

Міністерство освіти і науки України
Придніпровська державна академія будівництва та архітектури
Український державний університет науки і технології
Міжнародна академія безпеки життєдіяльності
Головне управління ДСНС у Дніпропетровській області
Дніпропетровський експертно-криміналістичний центр
МВС України

«Безпека життєдіяльності в ХХІ столітті»

XX Всеукраїнська студентська науково-практична конференція

17 – 18 квітня 2024

Тези доповідей



1930 ::: ДІБІ - ПДАБА ::: 2024

Дніпро – 2024

УДК 331:614:624:72
ББК 38

Видається за рішенням Вченої ради Придніпровської державної академії будівництва та архітектури, протокол № 6 від 23 січня 2024 р.

Безпека життєдіяльності в XXI столітті : тез. допов. XX Всеукраїнська студентська науково-практична конференція (17 – 18 квітня 2024) / Заг. ред. А. С. Беліков. – Дніпро: ПДАБА, 2024. – 102 с.

ОРГКОМІТЕТ

XX Всеукраїнської студентської науково-практичної конференції

Голова:

Данішевський В.В. – д.т.н., проф., проректор з наукової роботи Придніпровської державної академії будівництва та архітектури

Співголова:

Беліков А.С. – д.т.н., проф., заслужений діяч науки і техніки України, зав. кафедри ОПЦтаТБ Придніпровської державної академії будівництва та архітектури

Члени оргкомітету:

- Пилипенко О.В. – к.т.н., доцент кафедри охорони праці, цивільної та техногенної безпеки ПДАБА
- Налисько М.М. – д.т.н., професор кафедри охорони праці, цивільної та техногенної безпеки ПДАБА
- Біляєв М.М. – д.т.н., проф., зав. кафедри гідравліки, водопостачання та фізики Українського держ. університету науки і технологій
- Сугак А.О. – перший заступник начальника Головного управління ДСНС у Дніпропетровській обл.
- Халмурадов Б.Д. – к. мед. н., професор, завідувач кафедри цивільної та промислової безпеки Національного авіаційного університету
- Харченко В.В. – завідувач відділу Дніпропетровського експертно-криміналістичного центру МВС України
- Саньков П.М. – к.т.н., професор, зав. кафедри екології та охорони навколишнього середовища ПДАБА
- Шаломов В.А. – к.т.н., доцент кафедри ОПЦтаТБ ПДАБА

Матеріали публікуються у авторській редакції

© Придніпровська державна академія будівництва та архітектури, 2024

З М І С Т / C O N T E N T S

Журбенко В.М.

Дослідження візуального середовища з урахуванням забезпечення зорового комфорту, працездатності та безпеки праці 6

Тодоров О.

Забезпечення безпеки експлуатації світлопрозорих фасадних систем при виникненні пожежі 8

Стрежекуров Ю.Е.

Аналіз впливу негативних та шкідливих факторів на виникнення професійних захворювань 10

Гаренко О., Акритов Б.

Аналіз впливу котелен на забруднення довкілля 13

Снігуров В.А.

Система управління ризиками з виробничої безпеки газотранспортного підприємства 15

Тимченко П.

Світові лідери видобутку уранової руди 17

Савченко Д., Мизур С.О.

Математичне моделювання аварійного забруднення атмосферного повітря 19

Махартов А.С.

Хімічна небезпека в умовах воєнних дій 21

Самарець І.

Підвищення рівня цивільного захисту учнів та працівників закладів загальної середньої освіти в особливий період 25

Свиридов П.О.

Критерії оцінки якості аутсорсингових послуг з охорони праці 28

Зайченко К.О.

Наслідки руйнування Каховської ГЕС 31

Чигрин С.О., Конопатенко М.О.

Шумозахисне озеленення, як альтернатива звичайним шумозахисним екранам 34

Ребрик Б.Д., Макаренко М.Є.

Сонячні електростанції - переваги та недоліки 36

Галкін В.О. Забезпечення безпеки відновлення транспортних мереж на ділянках поблизу обрушених будівель	39
Білоусова К.П. Визначення середньої концентрації пилу при дробленні руд за допомогою математичного моделювання	42
Шмигльов В., Руденко В. Переробка пластмас та поліетилену в елементи дорожнього покриття	44
Мовчан О.Ю. Оцінка системи «основа-фундамент-споруда» з урахуванням елементів сейсмосахисту	46
Силецький В.В. Впровадження інноваційних технологій виконання будівельно- монтажних робіт в особливих умовах	49
Димківська Г., Войт В. Визначення класу небезпеки промислових відходів	51
Константинов А.В. Культура безпеки як фактор розвитку підприємства	53
Сопільняк В. Аналіз харчових продуктів	55
Дроженко К.О. Екологічна безпека харчової продукції	58
Руденко В. Аналіз нормативних документів з радіаційної безпеки, що діють в Україні	60
Григорович М.С. Оптимальне проектування циліндричної гвинтової пружини, що працює на кручення при нечіткій інформації	63
Кремляков В. Вплив змінних факторів на параметри оптимізації волокнистих плит	66
Дроженко К. Методи хімічного аналізу речовин рослинного та тваринного походження	69
Петряєва Т., Грищенко А. Оцінювання ризику ураження нафтосковища від метательної дії уламків	72

Чумак Г.О.	
До питання безпечного виконання робіт в колодязях	73
Шаблій Є.С.	
Інженерне моделювання стійкості споруд цивільного захисту	75
Черниш М.О.	
Моніторинг ризиків у системі забезпечення економічної безпеки будівельної організації	77
Василенко В.Ю., Добролежа С.П.	
До питання безпечного виконання робіт при будівництві автодоріг	79
Соколенко С.	
Аналіз природних вод: визначення токсичних органічних компонентів. Проблеми аналізу виробничих стічних вод	81
Майборода Д.С.	
Безпека праці при реконструкції житлових будівель шляхом улаштування отворів в стінах приміщень	84
Степченко В.В.	
Відновлення об'єктів транспортної інфраструктури	87
Гречишнікова К.М., Кубкіна А.Є.	
До питання додаткових перерв під час робочого дня	89
Стахник Д.А.	
Щодо розрахунку професійного ризику виробництва	91
Огороднік В.В., Шевченко В.О.	
Екологічні аспекти впливу вітроенергетики на клімат України	94
Барбанов С.С.	
Апробація в лабораторних умовах збуджувача коливань для віброакустичного контролю безпеки будівель і споруд	97
Огнєв В.О.	
Прогнозування шумозахисної ефективності заходів в умовах міської забудови	99

УДК 628.98

Журбенко В. М., аспірантка кафедри ОПЦтаТБ

Наукові керівники: Бєліков А.С., д.т.н., проф., зав. кафедри ОПЦтаТБ

Саньков П.М., к.т.н., проф., зав. кафедри ЕтаОНС

Придніпровська державна академія будівництва та архітектури

ДОСЛІДЖЕННЯ ВІЗУАЛЬНОГО СЕРЕДОВИЩА З УРАХУВАННЯМ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗОРОВОГО КОМФОРТУ, ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ТА БЕЗПЕКИ ПРАЦІ

Статистика Міжнародної Організації Праці показує, що із зростанням частки зорових робіт високої складності у виробничих процесах збільшується кількість випадків набутої короткозорості, хвороб опорно-рухового апарату та серцево-судинної системи, викликаних негативним впливом на зоровий аналізатор і пов'язаних із ним систем [1]. Серед ряду негативних факторів, дію яких потрібно враховувати при атестації робочих місць та при проектуванні, будівництві, відбудові та реконструкції виробництв та розробці нових технологічних процесів дослідження якості світлого середовища займає особливе місце [2, 3].

Мета роботи полягає в розробці удосконаленої методики оцінки впливу візуального середовища на комфорт, працездатність та безпеку життєдіяльності працівників, що виконують зорові роботи високої складності.

Для досягнення поставленої мети була зроблена характеристика нормативів світлового середовища для робочих місць для працівників, що виконують зорові роботи високої зорової складності, що діють в Україні та країнах ЄС. Проведений аналіз показав, що в діючих стандартах не запропоновані критерії оцінки якості світлового середовища, які необхідно враховувати при виконанні зорових завдань підвищеної складності.

Згідно з результатами проведених нами досліджень, комплекс заходів, які задовільняють вимоги до освітлення робочої зони та робочого середовища та відповідають критеріям безпеки життєдіяльності людини, базуються на наступних групах параметрів:

- зорового комфорту (робітники мають гарне самопочуття, що опосередковано сприяє підвищенню рівня працездатності та якості роботи);
- зорової працездатності (працівники можуть виконувати свої зорові завдання навіть у важких умовах і протягом більш тривалих періодів);
- забезпеченню безпеки технологічних процесів в урахуванням фізичного і психічного впливу світлового середовища на стан людей, що працюють.

Тому на основі проведених нами досліджень для оцінки компонентів світлового середовища з урахуванням впливу природнього та штучного освітлення як на працездатність, безпеку, так і на психофізіологічну діяльність, нами розроблено новий алгоритм покрокового циклу оцінки якості освітлення.

Розроблений алгоритм дозволяє комплексно оцінити кількісний та якісний вплив комплексу чинників візуального середовища на працездатність, безпеку праці та зоровий комфорт працівників, що виконують зорові роботи високої складності.

Запропонований алгоритм передбачає виконання дослідником двох етапів.

На першому етапі проводиться дослідження найвизначніших параметрів як параметрів світла (як природного так і штучного), так і візуального простору приміщення, де виконуються зорові роботи високої складності. Параметри фіксуються, оцінюється ступінь дії кожного з них, проводиться порівняння з діючими гігієнічними нормами.

На другому етапі оцінюється вплив досліджених на першому середовища на зоровий комфорт, працездатність та безпеку праці робітників, що виконуватимуть у цьому приміщенні зорові роботи високої складності.

Висновки. Проведене дослідження показує розповсюдженість зорових робіт як у будівельній галузі, так і у інших галузях промисловості в Україні і світі. Найбільшою групою ризику по розвитку професійних захворювань внаслідок негативного впливу світлового середовища є робітники, що виконують зорові роботи високої складності. Дослідження даних світового досвіду дозволяє зробити висновок про необхідність поглиблення наукових досліджень по комплексному впливу усіх факторів світлового середовища на фізіопсихологічний стан робітників та встановлення математичних моделей ризику здоров'ю робітників за умов раціонального використання природного освітлення у робочих приміщеннях та проектування штучного освітлення для робітників категорії «інженери і проектувальники», що виконують зорові роботи високої складності, у тому числі з використанням інноваційних інженерно-технічних рішень.

ЛІТЕРАТУРА

1. Статистика Міжнародної Організації Праці : вебсайт. URL: <https://ilostat.ilo.org> (дата звернення: 01.03.2024).
2. Loysos G. An investigation into the relationship between daylighting and human performance. The condensed report. 20 of August, 1999. Pacific gas and electric company. Available at: <https://h-m-g.com/downloads/Daylighting/schoolc.pdf> (accessed: 29.01.2024).
3. Беліков А.С., Журбенко В.М. Напрямки досліджень по підвищенню комфортності світлового середовища. *Вісті Донецького гірничого інституту* №1 (50), 2022. С. 8-15. DOI: <https://doi.org/10.31474/1999-981X-2022-1-7-15>
4. Zhurbenko, V., Belikov, A., Sankov, P., Nazha, P. (2023). The Influence of the Visual Factor on the Efficiency of Visualization Method in the Production Environment. In: Gomes Correia, A., Azenha, M., Cruz, P.J.S., Novais, P., Pereira, P. (eds) Trends on Construction in the Digital Era. *ISIC 2022. Lecture Notes in Civil Engineering*, vol 306. Springer, Cham. pp. 327-333. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-20241-4_22.

УДК 614.8

Тодоров О., аспірант кафедри ОПЦтаТБ

Наукові керівники: Бєліков А.С., д.т.н., проф., зав. кафедри ОПЦтаТБ

Нажа П.М., к.т.н., доц. кафедри ІГ і Г

Придніпровська державна академія будівництва та архітектури

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ СВІТЛОПРОЗОРИХ ФАСАДНИХ СИСТЕМ ПРИ ВИНИКНЕННІ ПОЖЕЖІ

Використання в практиці будівництва великої кількості різних конструкцій світлопрозорих фасадних систем вимагає підвищення рівня пожежної безпеки будівель і споруд, тому що низька вогнестійкість скла і несучих алюмінієвих конструкцій може призводити до швидкого переходу пожежі з поверху на поверх в результаті руйнування фасаду, поширенню полум'я по горючих декоративних елементах (гасіння яких утруднено через наявність протяжних прихованих порожнин), загибелі людей та суттєвого матеріального збитку.

Складність вирішення проблеми вогнестійкості світлопрозорих фасадів визначається наступними факторами:

- звичайне і загартоване скло у вогні має низьку вогнестійкість;
- несучі або не несучі конструкції фасаду зазвичай виготовляються з тонких сталевих і алюмінієвих елементів, руйнуються в умовах пожежі на 5-10 хвилині до ступеня втрати пропускнув спроможності;
- можливість поширення вогневого полум'я на порожнинах і, можливо, ізоляції, вітроізоляційні, декоративні горючі елементи внутрішнього і зовнішнього оздоблення.

Таким чином, проблема забезпечення пожежної безпеки світлопрозорих і комбінованих фасадних систем є складним науково-технічним завданням.

Об'єктом теоретичних досліджень було визначення відповідності застосованої на об'єкті – 35-поверхової офісної будівлі «Гулівер» (м. Київ, Площа Спортивна, 1А) світлопрозорої фасадної системи «SCHUCO» склопакет двокамерний.

При проведенні досліджень також використовувались дані великих пожеж і теоретичні розрахунки на їх основі, результати процесів поширення небезпечних факторів пожеж по світлопрозорим і вентиляльованим фасадам, процесів теплопередачі і теплообміну.

Межа вогнестійкості світлопрозорих фасадів – час від початку теплового впливу на конструкцію до настання граничного стану, яким вважається втрата цілісності (Е) при впливі полум'я стандартного і зовнішньої пожежі. Граничний стан може виникати як при втраті цілісності захисної конструкції, так і при втраті несучої здатності елементів її кріплення до несучих конструкцій будівлі.

Особливістю світлопрозорих конструкцій фасаду будівель є низька

вогнестійкість скління і елементів його кріплення до несучих конструкцій будівлі - як правило, Е 4 – Е 6. При пожежі в будівлі зі світлопрозорими огорожувальними конструкціями через проміжок часу від початку пожежі в приміщенні, рівному межі вогнестійкості конструкції за ознакою втрати цілісності, відбувається руйнування скління або елементів його кріплення. Потім тепловий потік, що утворюється горінням, впливає на конструкції фасаду розташованого вище поверху. В результаті впливу продуктів горіння, які виходять через отвір на поверсі пожежі, відбувається руйнування скління або елементів кріплення фасаду до конструкцій будівлі на вищому поверсі, після чого пожежа поширюється в його приміщення. Якщо не вживати заходів щодо забезпечення необхідної межі вогнестійкості конструкції або створення комплексу заходів, що компенсують пожежну небезпеку конструкції і будівлі, то відбувається повне вигорання будівлі.

На основі проведених досліджень встановлені можливості застосування компенсуючих заходів:

- забезпечення вогнестійкості елементів і конструкцій кріплення склопакета - вогнестійке скло і підвищення вогнестійкості несучих алюмінієвих конструкцій;
- зрошення скління світлопрозорих конструкцій з внутрішньої сторони на поверсі пожежі;
- пристрій відсічок, екранів, облицювань для вогнезахисту кріпильних елементів фасаду та зниження температури полум'я зовнішньої пожежі;
- визначення доцільності застосування цих заходів і оптимізації їх поєднання.

УДК 624.012

Стрежекуров Ю. Е., аспірант, група ЦБ-22а

Науковий керівник: Бєліков А.С., д.т.н., проф., зав.кафедри ОПЦтаТБ

Придніпровська державна академія будівництва та архітектури

АНАЛІЗ ВПЛИВУ НЕГАТИВНИХ ТА ШКІДЛИВИХ ФАКТОРІВ НА ВИНИКНЕННЯ ПРОФЕСІЙНИХ ЗАХВОРЮВАНЬ

Людина проводить більшість свого часу (80-90 % доби) у закритих приміщеннях, зокрема при роботі, яка займає близько 40% її часу. Отже, оточуюче середовище, будь то дім або робоче місце, має значний вплив на організм людини і її продуктивність. На сьогоднішній день існує більше 100 негативних факторів, які впливають на промислове, побутове та природне середовище [1]. Згідно зі стандартом ДСТУ-Н Б А.3.2-1:2007*. ССБТ. «Система стандартів безпеки праці. Настанова щодо визначення небезпечних і шкідливих факторів та захисту від їх впливу при виробництві», фактори оточуючого середовища поділяються на фізичні, хімічні, біологічні та психофізіологічні групи [2]. Ці фактори вважають шкідливими в залежності від їх негативного впливу на організм людини. Шкідливі фактори можуть негативно впливати на працездатність та психоемоційний стан людей, спричинити професійні та не пов'язані з професією захворювання, або мати інші негативні наслідки для здоров'я [3]. Основні характеристики санітарно-гігієнічного середовища включають температурно-вологісний режим у приміщеннях, рівень запиленості та загазованості повітря на робочій зоні, освітленість робочих місць, рівень шуму та вібрації, розміри площі та об'єму виробничих приміщень на одного працівника, рівень санітарно-побутового та культурного обслуговування, ергономіка та організація робочого місця, режим праці та відпочинку, а також естетичне оформлення цехів та території підприємства.

Аналіз, проведений нами, показує, що на робочих місцях металургійної, нафтопереробної та скляної промисловості існують наступні шкідливі фактори: теплове випромінювання, пил, забруднені гази, підвищений рівень шуму та температури, підвищена швидкість повітря тощо. Наш аналіз показав, що ці шкідливі фактори на зазначених підприємствах перевищують санітарні норми. Найбільш небезпечним серед цих факторів є теплове випромінювання, яке часто перевищує санітарні норми більш ніж у 100 разів. Незважаючи на використання передових технологій, не на всіх підприємствах вдається досягти припустимих рівнів негативних факторів. У цих галузях спостерігається нестійка динаміка кількості зареєстрованих випадків погіршення здоров'я в різні роки. Рівень професійних захворювань протягом останнього десятиліття коливався від 1,4 до 2,6 на 10 000 працівників. Також слід відзначити значну частку професійних захворювань, пов'язаних з використанням високих температур у промисловості, яка варіюється від 4,3 до 8,3% в різні роки [4].

Проведений аналіз вказує на наявність комплексу негативних факторів на робочих місцях підприємств металургії, нафтопереробки та виробництва скла. Ці фактори впливають на здоров'я та самопочуття працівників, а також збільшують ризик професійних захворювань та травматизму. Шкідливі фактори впливають на різні системи організму, такі як дихальна, центральна нервова, травна, імунна, кровотворна та сечостатева системи. Фактори, що найбільше впливають на підприємства та спричиняють професійні захворювання, включають вібрацію, яка призводить до функціональних та фізіологічних змін в організмі людини. Також великий вплив має надлишкове освітлення, що порушує біоритм та когнітивну діяльність, а недостатня освітленість призводить до проблем зі зором та травматизму. Запиленість та забруднені гази можуть спричинити пневмоконіоз. Шум на робочому місці викликає розлади, особливо в нервовій системі, такі як головний біль, роздратованість та проблеми зі сном. Надмірна швидкість повітря порушує терморегуляцію організму, а підвищена температура повітря може призвести до перегріву організму та теплового удару.

Отже, на робочих місцях в цих галузях промисловості існує комплекс негативних факторів, які не тільки окремо впливають на здоров'я працівників, але й взаємодіють між собою, підсилюючи свій негативний вплив. Усунення цих шкідливих факторів є важливим для покращення умов праці та забезпечення безпеки та здоров'я працівників на виробництві.

У період з 1990 по 2000 роки на підприємствах, де використовувалися високотемпературні технології, частота інвалідності серед робітників становила 8 випадків на 1000 працівників. З них 3,6 випадку припадають на гарячі цехи, а 3,7 випадку – на холодні цехи. Ці дані свідчать про негативний вплив тривалого теплового випромінювання на здоров'я працівників. Процеси виплавлення та виготовлення великих об'ємів продукції вимагають значних зусиль та застосування механізмів і устаткування, що призводить до складного впливу на організм працівників, включаючи фізичне та хімічне навантаження, що спричиняє травматизм та професійні захворювання [4].

Отже, необхідний комплексний підхід до створення безпечних умов праці та забезпечення нормальних умов для персоналу підприємства. Для забезпечення оптимальних умов праці та збереження здоров'я робітників, необхідно враховувати значний склад комплексного впливу шкідливих факторів на виробництвах з використанням високих температур. Дослідження спільного впливу різних факторів виробничого середовища на організм працівника є важливим аспектом. Оцінка умов праці на місцях з підвищеними тепловими випромінюваннями потребує додаткового урахування якісних характеристик теплових випромінювань, таких як спектральний склад, векторний розподіл енергії, вплив бризок та частинок розпеченого металу, а також режим роботи джерел теплового випромінювання. При вирішенні завдань щодо захисту від теплового випромінювання необхідно враховувати як кількісні, так і якісні характеристики надлишкового теплового

випромінювання, включаючи спектральний склад (пряме та трансформоване випромінювання) та векторний розподіл, а також вплив бризок та частинок розпеченого металу. Аналіз даних, зібраних на робочих місцях у цехах петургійних та металургійних підприємств, показав, що робочі місця та ділянки з підвищеними тепловими випромінюваннями є найбільш небезпечними та потребують додаткових досліджень щодо умов праці. У цих зонах вимоги санітарних норм перевищуються більш ніж в 100 разів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бородай А.М. Вплив умов праці на продуктивність роботи працівників. Матеріали II Міжнародної наук.-практ. інтернет-конф. студентів та молодих науковців 09-11 листопада 2021 р. С. 76.
2. ДСТ 12.0.003-74*. ССБТ. «Небезпечні і шкідливі виробничі фактори Класифікація» Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2012. URL : <https://budinfo.org.ua/doc/1810987/DST-12-0-003-74-SSBT-Nebezpechni-i-shkidlivi-virobnichi-faktori-Klasifikatsiia>
3. ДСТУ-Н Б А.3.2-1:2007 «Система стандартів безпеки праці. Настанова щодо визначення небезпечних і шкідливих факторів та захисту від їх впливу при виробництві будівельних матеріалів і виробів та їх використанні в процесі зведення та експлуатації об'єктів будівництва». Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2007. (Державні будівельні норми України). URL : http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=40230
4. Грибан В.Г., Негодченко О.В. Охорона праці: навч. посібник / В.Г. Грибан, О.В. Негодченко – К.: Центр учбової літератури, 2009. – 280 с. – ISBN 978-966-364-832-3.

УДК 519.6:504.054:331.45

*Гаренко О., група ТЕ-01-20, факультет прикладних комп'ютерних технологій
Акритов Б., група ЕТ-22, факультет комп'ютерних наук та інженерії*

Наукові керівники: Біляєва В.В., д.т.н., проф. кафедри ЕС та Е

Якубовська З.М., к.т.н., доц. кафедри енергетики

Український державний університет науки і технологій

АНАЛІЗ ВПЛИВУ КОТЕЛЕН НА ЗАБРУДНЕННЯ ДОВКІЛЛЯ

Відомо, що котельні є джерелами емісії різних забруднюючих речовин. Розглядається задача оцінювання впливу котельної на забруднення атмосферного повітря. Здійснення такого оцінювання дуже важливе при розташуванні котелень поблизу селітебних зон. Так як метеоумови для кожного регіону характеризуються зміною напрямку вітру, інтенсивністю атмосферної дифузії, появою штиля, то важливо мати інформацію про формування зон забруднення в селітебних зонах.

Для рішення даної важливої задачі дуже важливо використання математичного моделювання, так як зараз неможливо створити достатню кількість постів спостереження біля об'єктів паливно-енергетичного комплексу. Чисельний аналіз впливу котельної на інтенсивність забруднення атмосферного повітря при різних метеоумовах.

Для оцінювання зон забруднення, що формуються в атмосферному повітрі при викиді з труби котельні використовується 3D рівняння конвективно-дифузійного переносу [1]. Модель враховує атмосферну стратифікацію, інтенсивність емісії домішки, профіль вітру, швидкість вітру. Чисельне інтегрування рівняння конвективно-дифузійного переносу домішки здійснюється за допомогою кінцево-різницевої схем. Моделююче рівняння розщеплюється на рівняння конвективного переносу забруднюючої речовини та рівняння розсіювання забруднюючої речовини за рахунок атмосферної дифузії. Окремо вирішується рівняння, що описує зміну концентрації домішки в атмосферному повітрі внаслідок викиду забруднюючої речовини з труби. На наступному етапі будуються кінцево-різницеві схеми [2, 3], що дозволяють вирішити рівняння розщеплення.

На базі побудованої чисельної моделі визначені зони забруднення атмосферного повітря при викиді СО з труби котельні. Запропонована чисельна модель, що дозволяє прогнозувати забруднення атмосферного повітря для різних метеоумов в рамках одного пакету програм.

Розроблено комп'ютерний пакет програм на базі запропонованої чисельної моделі, що дозволяє здійснювати аналіз зон хімічного забруднення атмосферного повітря, що формуються при викиді домішки з труби котельні при різних метеоумовах.

ЛІТЕРАТУРА

1. Берлянд М. Е. *Прогноз и регулирование загрязнения атмосферы* / М. Е. Берлянд. – Ленинград : Гидрометеоиздат, 1985. – 273 с.
2. Згуровский М. З., Скопецкий В. В., Хрущ В. К., Беляев Н. Н. Численное моделирование распространения загрязнения в окружающей среде. Київ: Наукова думка, 1997.– 368 с.
3. Пшинько А.Н., Беляев Н.Н., Машихина П.Б. Моделирование загрязнения атмосферы при техногенных авариях. Днепропетровск: Нова ідеологія, 2011.– 166 с.

УДК 331.452+614.845

Снігуров В.А., студент групи ЦБ-22мн, факультет ЦІтаЕ

Науковий керівник: **Налисько М.М.**, д.т.н., проф. кафедри ОПЦтаТБ

Придніпровська державна академія будівництва та архітектури

СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ З ВИРОБНИЧОЇ БЕЗПЕКИ ГАЗОТРАНСПОРТНОГО ПІДПРИЄМСТВА

Методологія створення комфортних та безпечних умов праці на підприємствах базується на виконанні двох основних принципів, які сформульовані у провідних європейських та світових стандартах та рекомендаціях щодо впровадження та функціонування систем менеджменту професійної безпеки і здоров'я. В узагальненому вигляді ці принципи можна сформулювати так [1]:

1. Ідентифікація всіх можливих небезпек та ризиків;
2. Усунення, а за неможливості, мінімізація ідентифікованих ризиків.

Найбільш складним і відповідальним кроком, який саме й забезпечує можливість здійснення менеджменту та подальшу його ефективність, є процес оцінки професійних ризиків.

Складність процесу оцінки полягає в тому, що виконавцю (групі виконавців) необхідно найбільш точно визначити імовірність стану дослідної системи та її складових елементів на всіх стадіях життєвого циклу у той чи інший період часу (за крок) в умовах існування певної невизначеності [1].

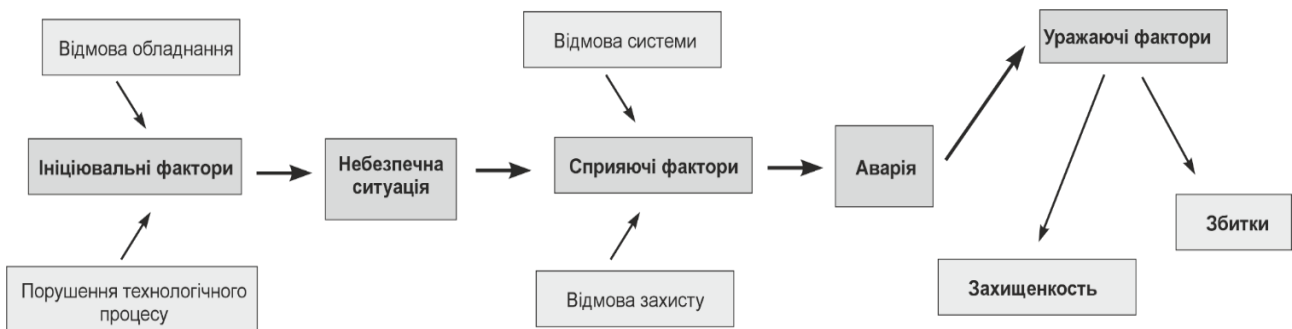


Рис. 1. Сценарій виникнення та розвитку аварії

Аналіз методичних підходів до оцінки ризику, наведених у різних джерелах, показує, що процедура попереднього аналізу практично у всіх та сама, складається з наступних етапів:

- визначення у першому наближенні меж предметної області об'єктів дослідження, котрим необхідно підібрати відповідну методикку оцінки ризика;
- збирання всіх видів документів, що визначають потенційну небезпеку обраних об'єктів;
- збір статистичних даних про нещасні випадки, пригоди та аварії, що належать до обраних об'єктів;

- проведення аналізу документів, зібраних за результатами досліджень та статистичних даних;

- ідентифікація всіх видів потенційних небезпек, притаманних обраних об'єктів, котрим оцінюється ризик;

- формування списку потенційних небезпек для певних об'єктів.

Результатом ідентифікації небезпек є:

- перелік небажаних подій;

- опис джерел небезпеки, факторів ризику, умов виникнення та розвитку небажаних подій (наприклад, сценаріїв можливих аварій);

- попередні оцінки небезпеки та ризику.

Визначення відносного рангу ризиків у випадку здійснюється по показником рівня ризику, розраховується як сума бальних оцінок ймовірності та тяжкості наслідків реалізації ризику. Відносний ранг надається кожному ризику.

Ризики за значимістю їхнього рівня поділяються на критичні I рівня, критичні II рівня, суттєві, малоістотні та несуттєві. Критичні та суттєві ризики утворюють групу ключових ризиків. Значимість рівня ризику необхідно визначати відповідно до табл. 1.

Таблиця 1 - Значимість рівня ризику

Рівень ризику	Відносний ранг ризику (бал)	Відносний ранг ризику (колір)	Найменування значимості рівня ризику
Критичний I рівня	9–10		Критичний
Критичний II рівня	8		
Істотний	5–7		Істотний
Малоістотний	4		Неістотний
Неістотний	2–3		

При ідентифікації небезпек було розглянуто: а) технологічні процеси та їх параметри; б) наявність та працездатність систем забезпечення безпеки технологічного процесу; в) обладнання, інструменти і пристосування; г) фактичний технічний стан обладнання та інструменту, своєчасність та якість проведення його технічного обслуговування; д) відповідність наявного обладнання проектним рішенням; е) загальногосподарські роботи; ж) роботи, виконувані при локалізації і ліквідації аварійних ситуацій; і) небезпечні речовини (матеріали, реагенти і тощо); к) діяльність всього персоналу, має доступ до робітнику місцю, включаючи працівників підрядників (постачальників) та відвідувачів; л) наявність у персоналу практичних навичок по діям в випадку виникнення аварії, пожежі.

ЛІТЕРАТУРА

1. ISO 45001:2018 Системи менеджменту охорони здоров'я та забезпечення безпеки праці. Вимоги та посібник щодо їх застосування (Occupational health and safety management systems. Requirement with guidance for use). – 62 с.

УДК 331.45 : 331.453 : 678.7

Тимченко П., аспірант групи ЦБ-23а

Науковий керівник: Пилипенко О.В., к.т.н., доцент кафедри ОПЦтаТБ

Придніпровська державна академія будівництва та архітектури УДУНТ

СВІТОВІ ЛІДЕРИ ВИДОБУТКУ УРАНОВОЇ РУДИ

Після закриття виробничих потужностей по переробці та збагаченню уранової руди, консервування промислових майданчиків виробничого об'єднання «Придніпровський хімічний завод» в м. Кам'нське, єдиним підприємством що видобуває, переробляє та збагачує уранову руд залишився Східний гірничо-збагачувальний комбінат в м. Жовті Води. СхідГЗК - це виробничі майданчики, що розташовані на кордоні Дніпропетровської та Кіровоградської областей, три уранові шахти, три заводи, близько 20 допоміжних підрозділів. Усе це дає можливість забезпечити повний цикл робіт з видобутку та переробки уранової руди для потреб атомної енергетики України.

В період 2014-2021 років, перед повномасштабним вторгненням збройних сил РФ, ядерно-паливний комплекс України піддавався інформаційному, економічному та політичному втручанням (тиску). Міністерство палива та енергетики України, завжди мало певні складнощі щодо видобутку та переробці власної уранової сировини. Постійне недофінансування галузі та зриви державних замовлень щодо вдосконалення і розвитку галузі, спричиняли труднощі забезпечення енергетичних блоків атомних електростанцій власним урановим концентратом. Так, наприклад, 7 грудня 2020 року в медіапросторі [1], з'явилась наступна інформація: «...Відсьогодні зупинились усі українські шахти з видобутку урану. Їх три - усі в Кіровоградській області і входять до складу одного державного підприємства. На копальнях твердять - єдиний покупець урану - компанія "Енергоатом" - розраховується невчасно. Нині її борг становить 137 мільйонів гривень. Через це на шахтах постійні затримки зарплатні, брак спецодягу, запчастин для техніки та навіть вибухівки, щоби підірвати пласти руди. Через це майже п'ять тисяч працівників відправили у вимушений простій». Ще більш шокуючий матеріал в медіапросторі з'явився 7 листопада 2021 року [2], де стверджувалось що у Жовтих Водах банкрутують найбільше у Європі родовище урану. Глибока криза в урановій галузі в Україні. Чи не навмисно в Україні банкрутують уранову галузь. Влада лобіює інтереси приватника в урановій галузі на шкоду держави.... Таких новин було чимало.

Відповідно до даних офіційних даних World nuclear association [3], за 2021 рік, до списку найбільших та впливовіших виробників з виробництва паливного урану ввійшли: Kazatomprom (Казахстан), Cameco (Канада), Uranium One та АРМЗ (Росія), CNNC, Energy Asia, CGNPC (Китай), НГМК (Узбекистан), ВНР Billiton та Rio Tinto (Австралія, ПАР), General Atomics /

Quasar (США), Soramin (Франція) та СхідГЗК (Україна), що займають 95% ринку з виробництва урану.

Сьогодні СхідГЗК входить в десятку найбільших виробників урану (2% від світового видобутку) і є єдиним в Україні підприємством, яке забезпечує видобуток уранової руди і виробництво концентрату природного урану. Підприємство забезпечує до 40% потреб в урані українських атомних станцій. Але високопрофесійний колектив ставить перед собою стратегічну мету - 100% забезпечення потреб вітчизняної ядерної енергетики в урановій сировині.

СхідГЗК сьогодні - це виробничі майданчики в Дніпропетровській і Кіровоградській областях, три уранові шахти, три заводи, близько 20 допоміжних підрозділів. Все це дає можливість забезпечити повний цикл робіт з видобутку та переробки уранової руди.

Між ДП «НАЕК «Енергоатом» та ДП «СхідГЗК». укладено довгостроковий договір на постачання уранового оксидного концентрату який забезпечить потреби вітчизняної атомної енергетики в визначених у договорі обсягах уранового оксидного концентрату для виробництва свіжого ядерного палива.

Процес видобутку урану для потреб ядерно-паливного циклу України є ключовим етапом в забезпеченні енергетичної незалежності та стійкості країни. З урахуванням стратегічного значення урану у сфері ядерної енергетики, необхідно активно розвивати видобуткову галузь, залучати сучасні технології та методи безпеки для забезпечення ефективного та безпечного видобутку уранової сировини.

Акцент на впровадженні інноваційних підходів у сфері видобутку урану, використання високотехнологічного обладнання та систем контролю за радіаційними ризиками дозволить забезпечити високий рівень безпеки як для працівників, так і для довкілля. Такий підхід сприятиме стабільності й надійності ядерно-паливного циклу України, сприяючи розвитку ядерної енергетики як сталого та перспективного джерела енергії.

ЛІТЕРАТУРА

1. <https://tsn.ua>. – Офіційний сайт телеканалу.
2. <http://espresso.tv> – Офіційний сайт телеканалу.
3. <https://www.world-nuclear-news.org>. – Офіційний сайт організації.
4. <https://vostgok.com.ua/contacts> – Офіційний сайт компанії.

УДК 519.6

Савченко Д., група ТЗ2011, факультет БАтаІ

Мигур С.О., група ЦБ-20, факультет ЦІтаЕ

Наукові керівники: Біляєв М.М., д.т.н., проф. кафедри ГВтаФ

Берлов О.В., к.т.н., доц. кафедри ОПЦтаТБ

Український державний університет науки і технологій

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ АВАРІЙНОГО ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ

Розглядається задача оцінювання рівня хімічного забруднення атмосферного повітря при виникненні екстремальної ситуації, що приводить до розливу хімічно небезпечної речовини (гептилу) на території промислового об'єкту. Здійснюється аналіз формування зон забруднення як на промислових майданчиках так і в селітебній зоні, що розташована поблизу від промислового об'єкту. Для рішення такої задачі використовуються багатофакторні математичні моделі, що дозволяють оперативно визначати області забруднення, що формуються при екстремальній ситуації. Комп'ютерна модель створена на базі чисельної моделі, що є різницеvim аналогом багатофакторного кінематичного рівняння масопереносу домішки в атмосферному повітрі [1, 2]. Рівняння масопереносу враховує тривимірне поле швидкості вітру, атмосферну дифузію, інтенсивність викиду хімічно-небезпечної речовини в повітря. Для чисельного інтегрування тривимірного рівняння масопереносу використовується чотирьох крокова кінцево-різницева схема розщеплення [2, 3]. Визначення концентрації хімічно-небезпечної речовини на кожному кроці розщеплення реалізується за явною формулою. Для розрахунку інтенсивності емісії хімічно-небезпечної речовини від зони аварійного розливу використовується емпірична залежність. Важливо відзначити, що модель враховує комплекс факторів, що впливають на процес поширення домішки в атмосфері при різних метеоумовах.

Розроблений комп'ютерний код для розрахунку динаміки забруднення атмосферного повітря на базі запропонованої чисельної моделі. Це дозволяє методом обчислювального експерименту аналізувати наслідки аварійних розливів на території хімічно-небезпечних об'єктів. Цей код є ефективним інструментом для оперативного аналізу рівня забруднення атмосферного повітря внаслідок емісії токсичних речовин на будь-якому хімічно небезпечному об'єкті.

Представлені результати комплексу обчислювальних експериментів, що проведені на базі комп'ютерної моделі.

ЛІТЕРАТУРА

1. Беляев Н.Н. Моделирование нестационарных процессов аварийного загрязнения атмосферы: монография / Н.Н. Беляев, А.В. Берлов, П.Б. Машихина. – Д.: «Акцент ПП», 2014. – 127 с.
2. Беляев Н.Н. Математическое моделирование в задачах экологической безопасности и мониторинга чрезвычайных ситуаций: монография / Н.Н. Беляев, Е.Ю. Гунько, П.Б. Машихина. – Д.: Акцент, 2013. – 159 с.
3. Biliaiev M.M. Numerical simulation of indoor air pollution and atmosphere pollution for regions having complex topography / M.M. Biliaiev, M.M. Kharytonov // Conference Abstracts of 31st NATO / SPS International Technical Meeting on Air Pollution Modelling and it's Application. – Torino, Italy, 2010. – № P1.7.

УДК 614.8:051:331.45

Махартов А.С., студент магістури, група ЦБ-23мп

Науковий керівник: Шаломов В.А., к.т.н., доц. кафедри ОПЦтаТБ

Придніпровська державна академія будівництва та архітектури

ХІМІЧНА НЕБЕЗПЕКА В УМОВАХ ВОЄННИХ ДІЙ

Ще за 10 000 років до нашої ери ворогуючі племена використовували різні отрути, отримані з рослин і тварин, для покриття наконечників списів перед битвою. Сучасний світ став свідком перших випадків застосування хімічної зброї на полях битв Першої світової війни, де були застосовані хлор, фосген та сірчаний іприт, що призвело до руйнівних наслідків. Під час Другої світової війни нацистський режим розробив нові, набагато більш смертоносні нервово-паралітичні речовини, такі як зарин, табун і зоман, хоча вони так і не були застосовані на полі бою проти союзників. Нацисти, однак, поєднували ціаністий водень з абсорбентом, утворюючи циклон Б, який потім використовувався для вбивства мільйонів людей у газових камерах. Хімічна зброя також використовувалася в ірано-іракській війні та в сучасній Сирії.

Наприкінці 20-го століття терористичні групи почали отримувати бойові хімічні речовини і використовувати їх проти цивільних об'єктів. Найбільш широко задокументованим випадком було застосування зарину в метро Токіо групою «Аум Сінрікьо» у 1995 році. Тоді ж низка країн підпільно розробляли більш досконалу і смертоносну хімічну зброю, яка була безпечнішою у використанні і транспортуванні, але яку було важче виявити. До таких агентів відносяться бінарні агенти і менш відомі, нетрадиційні агенти. Бінарні препарати - це два хімічно стабільних і нелетальних прекурсори, які безпечно перевозити окремо, але у поєднанні вони стають смертоносним хімічним агентом. Нетрадиційні агенти, такі як «Новачок», є хімічними сполуками нового покоління з різними ефектами, рівнями виявлення і механізмами дії [1].

Протягом двох років, з моменту початку повномасштабного військового вторгнення в Україну, росія неодноразово звинувачувала Київ у використанні хімічної зброї, не надаючи жодних доказів на підтримку своїх тверджень. Усього за дев'ять місяців після початку війни в Україні Росія надіслала безліч дипломатичних нот..., «щонайменше 20 з яких містили твердження про передбачувані плани України щодо використання хімічної зброї або токсичних хімічних речовин», повідомляється у спільній заяві в листопаді 2022 року 54 держав-учасниць Конвенції про хімічну зброю: «Не було жодного випадку, щодо якого були б представлені будь-які достовірні докази. Як не було також жодного випадку, що це справді і перевірено сталося».

У заяві 54 країн, які підписали ОЗХЗ, робиться висновок: «Ми вважаємо, що росія зробила ці заяви з єдиною метою - спробувати виправдати свою агресивну війну. За цими твердженнями немає жодних підстав. Вони є

частиною ретельно продуманої зловмисної кампанії дезінформації, розгорнутої росією».

Відсутність доказів у таких випадках викликає законні сумніви в обґрунтованості звинувачень, зважаючи на те, що хімічні атаки зазвичай залишають після себе значну кількість речових доказів [2].

Основну хімічну небезпеку в умовах воєнних (бойових) дій становлять підприємства, у технологічних процесах яких використовується велика кількість хімічних речовин (ХР), і резервуари з якими під час обстрілів і бомбардувань можуть перетворитися на хімічну бомбу та призвести до масового викиду отруйних речовин (ОР) і хімічного ураження людей. Такі підприємства відносять до хімічно небезпечних об'єктів (ХНО). Як правило, це підприємства хімічної, нафтохімічної та нафтопереробної промисловості. Серед небезпечних речовин у разі можливих аварій слід виділити хлор, аміак (зокрема аміачну селітру), азотну кислоту, меркаптани, гексан.

Окремим випадком хімічної небезпеки є отрутохімікати (хлорорганічні, фосфорорганічні, металовмісні тощо) сільськогосподарського призначення, які зберігаються на складах підприємств агропромислового комплексу та у разі безконтрольного розповсюдження (наприклад, унаслідок дії ударної хвилі) призводять до випадків забруднення найрізноманітніших об'єктів, створюють реальну загрозу масових отруєнь.

Як виглядають хмари ОР у разі викиду в атмосферу хлору, аміаку та азоту представлено на рис. 1.

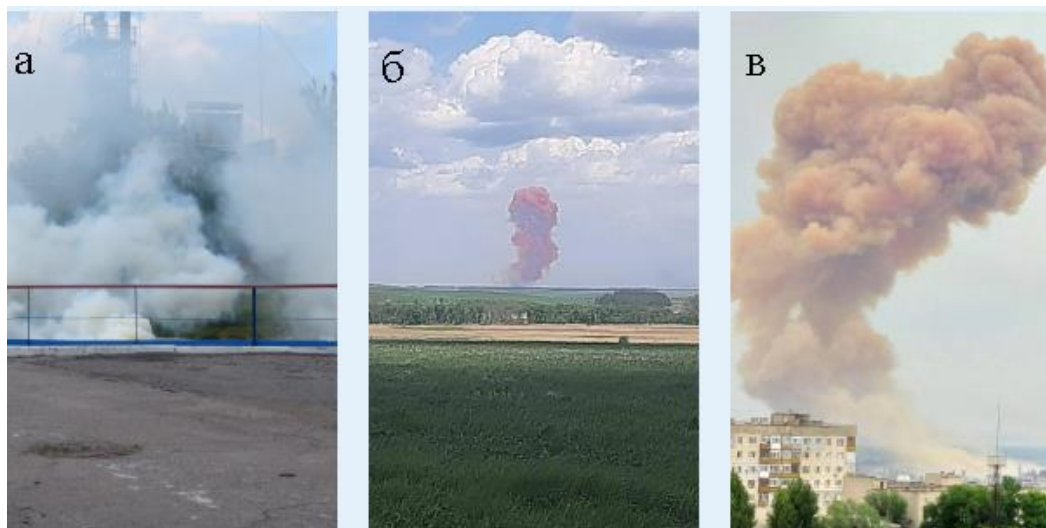


Рис. 1. Хмари отруйних речовин у разі викиду в атмосферу хлору, аміаку та азоту: а - витік хлору, Київщина, 2017; б - влучання в склад аміачної селітри, Харківщина, 16.05.2022; в - влучання в цистерну з азотною кислотою, Луганщина, 31.05.2022.

Для працівників в умовах воєнного часу безпекою може стати порушення Конвенції ООН «Про заборону розробки, виробництва, накопичення, застосування хімічної зброї та про її знищення».

Засоби доставляння бойових ОР не відрізняються від засобів доставляння звичайної вибухівки. Отже, атака хімічним боєприпасом цілком може бути замаскованою і статися під час звичайного артилерійського або повітряного нападу - розрізнити вибух хімічної та звичайної зброї працівники підприємств навряд чи в змозі.

Хімічна зброя (ХЗ), так само як ядерна чи бактеріологічна, є невибірковою. У цій категорії зброї токсичність його активних компонентів використовується для того, щоб спричинити тимчасову непрацездатність, незворотне пошкодження або смерть. Хімічна зброя може бути подразливої, задушливої, шкірнонаривної та нервово-паралітичної дії, може робити людину недієздатною або спричинити асфіксію. Залежно від речовини, а також засобів розповсюдження, ХЗ може застосовуватись у рідкій, твердій або газоподібній формі. ОР у газоподібному або рідкому стані зазвичай призводять до більшого впливу, ніж тверді.

Факт застосування ХЗ не завжди вдається швидко визначити й підтвердити самостійно, не маючи відповідної кваліфікації. Токсичність ОР та її концентрація, яка потрапляє на людину, визначає ступінь тяжкості впливу.

Є декілька ознак того, що трапився викид ОР: чим більше ознак, тим вище ця ймовірність (рис. 2, 3).



Рис. 2. Основні ознаки викиду отруйних речовин



Рис. 3. Типові симптоми викиду отруйних речовин.

Працівники можуть піддаватися зараженню хімічними агентами через первинний (прямий) або вторинний (непрямий) контакт. У разі проковтування речовини не можна викликати блювоту. У такому випадку блювотні/ калові маси можуть призводити до повторних опіків, тому може знадобитися дезактивація цих мас, в яких можуть зберігатися залишки отруйних речовин. Під час надання домедичної допомоги завжди потрібно використовувати відповідні засоби індивідуального захисту (ЗІЗ). Необхідні ЗІЗ: протигаз, протипиловий респіратор, щільна тканинна маска (або кілька складених разом ватно-марлевих пов'язок).

ЛІТЕРАТУРА

1. National Consortium for the Study of Terrorism and Responses to Terrorism (START). Global terrorism database. College Park: University of Maryland, 2017.
2. Cherhova dezinformatsiia Kremlia pro khimichnu zbroiu SShA v Ukraini. – URL: <https://www.holosameryky.com/> (дата звернення 01.04.2024).

УДК 614.8

*Самарець І., група ЦБ-20, факультет цивільної інженерії та екології
Науковий керівник: Мацюк З.М., к.т.н., доц. кафедри ОПЦтаТБ*

Придніпровська державна академія будівництва та архітектури

ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УЧНІВ ТА ПРАЦІВНИКІВ ЗАКЛАДІВ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ В ОСОБЛИВИЙ ПЕРІОД

Війна поставила перед українським суспільством низку першочергових питань щодо захисту цивільного населення. За даними МОН, лише за перший рік війни, загалом постраждав 3051 заклад освіти, з них 420 були зруйновані повністю [1]. Майже половина з них - загальноосвітні школи. Так, станом на 23 січня 2023 року було пошкоджено 1259 шкіл, а 223 – було повністю зруйновано [1-2]. Масштаби і характер втрат освітньої інфраструктури ЗЗСО України у 2022 р. проілюстровано на рис. 1.

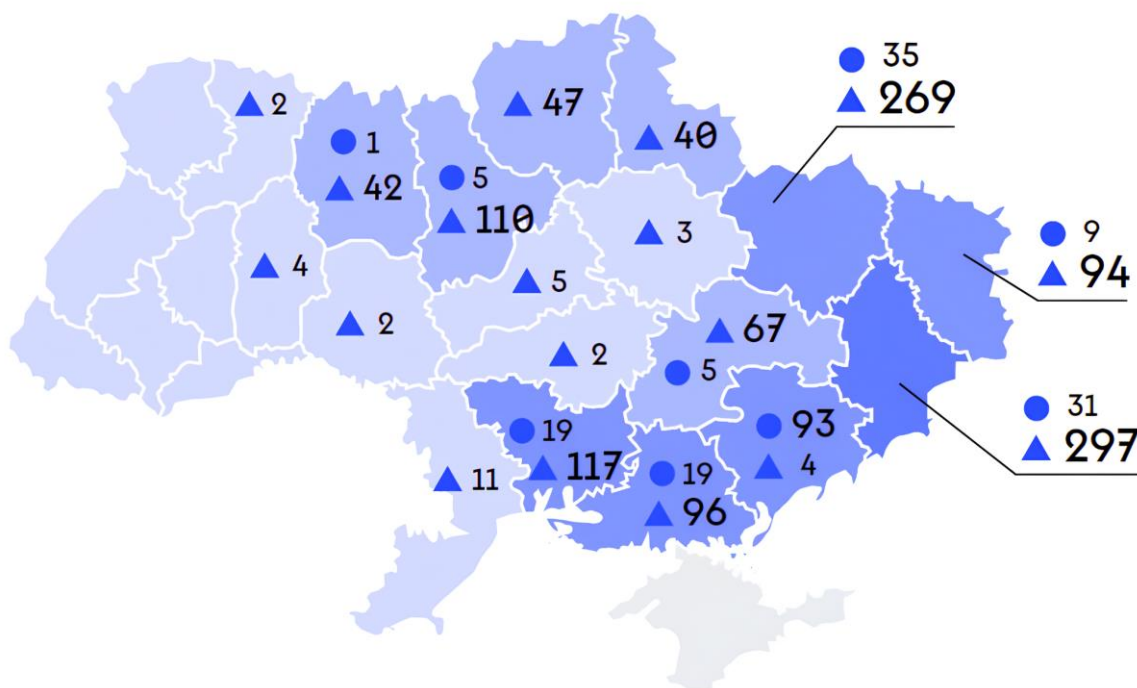


Рисунок 1 – Масштаб і характер втрат освітньої інфраструктури ЗЗСО
● – зруйновано об'єктів; ▲ – пошкоджено

За підсумком проведених досліджень встановлено, що причинами руйнувань і втрат в освітній інфраструктурі ЗЗСО були воєнні дії, під час яких школи були безпосередньою ціллю атаки або зазнавали супутньої шкоди, а також мародерство [3]. Серед описаних під час інтерв'ю постраждалих і очевидців причин руйнувань ЗЗСО основні – пряме влучання у будівлі закладів

ракет, снарядів бомб, куль великого калібру руйнування від осколків та уламків снарядів або бомб, вторинні пожежі тощо (див. рис.2). Відомо, що більшість будівель ЗЗСО було побудовано, свого часу, без урахування руйнівних наслідків вибухів боеголовки ракети або снарядів великого калібру тощо.



Рисунок 2 – Типові руйнування будівель і споруд ЗЗСО під час розвитку надзвичайної ситуації військового характеру

Зважаючи на ризики пов'язані з бойовими діями та з іншими підступними діями агресора, у 2022 році, законодавцем було внесено зміни до відповідних Законів, які закріпили обов'язковість наявності бомбосховищ при плануванні та забудові територій [4], як **безальтернативний**, з огляду на потужність застосованої агресором зброї, захід забезпечення цивільного захисту громадян України. **Але що робити з тими об'єктами ЗЗСО які вже існують?**

Згідно з нормами Кодексу цивільного захисту [5403-17] та Порядку створення, утримання фонду захисних споруд цивільного захисту, виключення таких споруд із фонду та ведення його обліку [138-2017-п] за забезпечення працівників закладів освіти та здобувачів освіти засобами колективного захисту (об'єктами фонду захисних споруд) відповідають (в межах повноважень) керівники таких закладів, через місцеві державні адміністрації та органи місцевого самоврядування.

Від керівників закладів освіти в умовах продовження правового режиму воєнного стану та нагальної необхідності швидкого виконання завдань щодо укриття учасників освітнього процесу в об'єктах фонду захисних споруд, вимагається:

- 1) привести у готовність до використання за призначенням згідно державних вимог щодо утримання та експлуатації наявні об'єкти фонду захисних споруд закладу;

2) визначити можливість укриття у таких об'єктах повного складу працівників і здобувачів освіти, з урахуванням цього визначити додаткову потребу у об'єктах фонду захисних споруд (кількість та місткість);

3) у разі відсутності на балансі (обліку) закладу освіти об'єктів фонду захисних споруд або встановлення додаткової потреби в них, **до моменту будівництва «капітальних споруд»**, використовувати (за можливості) для укриття учасників освітнього процесу закладу захисні споруди інших суб'єктів господарювання;

4) ініціювати, супроводжувати та забезпечувати процес проектування, будівництва, приймання в експлуатацію «капітальних» об'єктів-споруд цивільного захисту (бомбосховищ тощо). Приведення, новозбудованих об'єктів у готовність до використання за призначенням згідно державних вимог щодо їх утримання та експлуатації.

Зазначені об'єкти мають знаходитися на такій відстані від закладів освіти, що дозволяє провести організовану, безпечну та швидку евакуацію до них працівників та дітей у разі виникнення загрози. Згідно державних будівельних норм (п.п. 5.5. ДБН В.2.2-5:2023) така відстань повинна бути до 500 м, а з урахуванням наявного досвіду організації захисту населення в умовах збройної агресії МОЗ (за можливості) рекомендовано скоротити таку відстань до 100 м. Загальні вимоги до проектування споруд і інженерно-технічних заходів цивільного захисту у складі містобудівної та проектної документації встановлюють будівельні норми: ДБН В.1.2-4:2019, ДБН В.2.2-5:2023.

В усіх, без винятку, випадках під час прийняття рішення про будівництво захисних споруд цивільного захисту першим «фактором вибору» є радіус їх майбутньої пішохідної доступності. Проектна документація на будівництво споруд цивільного захисту має відповідати положенням законодавства, вимогам містобудівної документації, будівельних норм, правил та нормативних документів, обов'язковість використання яких встановлено законодавством. Слід пам'ятати, що виконання відповідних інженерних вишукувань є обов'язковою умовою для будь-якого проектування.

В процесі проектування об'єктів (споруд) цивільного захисту, як заходу підвищення рівня цивільного захисту учасників освітнього процесу, на усіх його етапах, необхідно застосовувати «**принцип адекватності ймовірностей**» [5] який враховує, в тому числі, ймовірність позитивного-компенсаційного впливу запобіжних заходів протидії визначеним і прогнозованим загрозам, в межах сучасних фахових понять, знань, уявлень і факторів та/або інших умов, які характеризують фактичний цивільного захисту об'єкту (системи).

ЛІТЕРАТУРА

1. МОН. Огляд поточного стану сфери освіти і науки України в умовах російської агресії (станом на січень 2023 року). URL: <http://surl.li/rukpr> (дата звернення 21.03.2024)

2. Міністерство розвитку громад і територій. Методика обстеження будівель та споруд, пошкоджених внаслідок надзвичайних ситуацій, бойових дій та терористичних актів. URL: <http://surl.li/rukqg> (дата звернення 21.03.2024)

3 Війна та освіта: Як рік повномасштабного вторгнення вплинув на школи. URL: <http://surl.li/haujw> (дата звернення 21.03.2024)

4. Верховна Рада України. Законодавство України. URL: <http://surl.li/ruktg> (дата звернення 21.03.2024)

5. Мацук З. М. Концепція безпеки та енергоресурсоефективності нафтогазової галузі України / З. М. Мацук // Український журнал будівництва та архітектури. – 2021. – № 4. – С. 46-57.

УДК 331.452+614.845

Свиридов П.О. студент гр. ЦБ-22мн, факультет ЦІтаЕ

*Науковий керівник: **Налисько М.М.**, д.т.н., проф. кафедри ОПЦтаТБ*

Придніпровська державна академія будівництва та архітектури

КРИТЕРІЇ ОЦІНКИ ЯКОСТІ АУТСОРСИНГОВИХ ПОСЛУГ З ОХОРОНИ ПРАЦІ

В Україні є поширеним використання аутсорсингу в таких напрямках діяльності як фінансове, кадрове забезпечення, логістика. В останні роки одним із напрямів успішної діяльності організації є створення сприятливих та безпечних умов праці. Особливість полягає в тому, що за національним законодавством створення служби охорони праці передбачено тільки за чисельністю більше 50 осіб працюючих, тоді як при меншій кількості працюючих функції служби охорони праці стають обов'язком керівника або можуть виконуватися залученими кваліфікованими фахівцями із зовні [1].

Оцінка якості послуг у галузі охорони та безпеки праці працівників завжди була важливим і соціально значущим завданням. На цей час на національному нормативно-правовому рівні така оцінка не передбачена. Адже відсутність контролю часто породжує неякісне виконання своїх зобов'язань як з боку організації, акредитованої на надання послуг у галузі охорони та безпеки праці, так і з боку роботодавців та працівників, які є споживачами таких послуг [2].

При визначенні критеріїв оцінки якості надання цього виду послуг застосовано підхід, що враховує трьох вигодонабувачів – державу, роботодавця та працівника (рис. 1).

Основними показниками щодо оцінки якості надання послуги – здійснення функцій служби охорони праці або аутсорсинг у галузі охорони праці пропонується прийняти наступні показники:

- Динаміка коефіцієнта частоти травматизму серед працівників організації, яка отримала послугу;
- Динаміка коефіцієнта частоти виявлення профзахворювань серед працівників організації, що отримала послугу.

У цьому випадку вся повнота відповідальності за динаміку цих коефіцієнтів покладено роботодавця. А аутсорсинг у сфері охорони праці й у тому, що обов'язки роботодавця у сфері охорони праці виконуються професіоналом у цій галузі, отже, на високоякісному рівні.

Також важливим показником є показник наявності в організації, що обслуговується, переліку необхідної документації в галузі безпеки та охорони праці.

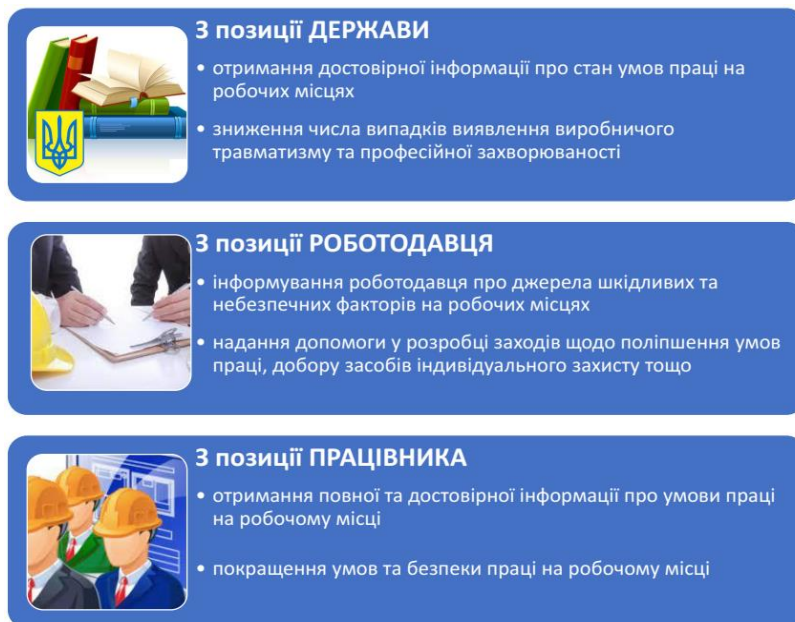


Рис. 1. Критерії оцінки якості послуги – здійснення функцій служби охорони праці з позицій держави, роботодавця та працівника

Динаміка коефіцієнта частоти травматизму серед працівників організації, що отримала послугу ($D_{чт}$):

$$D_{чт} = K_{чт\ рп} - K_{чт\ пп}$$

Наявність в обслуговуваній організації переліку необхідної документації в галузі безпеки та охорони праці ($D_{оп}$):

$$D_{оп} = D_{лна} + I_{бт} + D_{дфд} + D_{дбо} + D_{со} + M_{от}$$

Динаміка виявлених порушень під час перевірок ($D_{вн}$):

$$D_{вн} = N_{рп} - N_{пп}$$

Динаміка коефіцієнта частоти виявлення профзахворювань серед працівників організації, що отримала послугу ($D_{чвп}$):

$$ДчВП = КчВП рп - КчВП пп$$

Порядок оцінки якості послуг повинні бути невід'ємною частиною системи державного нагляду в галузі охорони та безпеки праці регіону. Проте поняття якості може розцінюватися неоднозначно з різних позицій сторін, які надають та споживають ці послуги.

ЛІТЕРАТУРА

1. ISO 45001:2018 Системи менеджменту охорони здоров'я та забезпечення безпеки праці. Вимоги та посібник щодо їх застосування (Occupational health and safety management systems. Requirement with guidance for use). – 62 с.
2. Гогіташвілі Г.Г., Карчевські Є.Т., Лапін В.М. Система управління охороною праці. Навчальний посібник. – Львів.– Афіша, 2008.– 367 с.

УДК 502.175 : 332.142.6 : 004.9

*Зайченко К.О., група ЦБ-22-1, факультет цивільної інженерії та екології
Науковий керівник: Мещерякова І.В., д.ф., доцент кафедри ОПЦтаТБ*

Придніпровська державна академія будівництва та архітектури

НАСЛІДКИ РУЙНУВАННЯ КАХОВСЬКОЇ ГЕС

Каховська ГЕС – п'ята в Україні за розмірами, а також найбільша за площею мілководдя. Будівництво тривало п'ять років: з 20 вересня 1950-го по 18 жовтня 1955 року. Одночасно будувались Південноукраїнський і Північно-Кримський канали для зрошення земель півдня України і півночі Криму. Майбутнє освоєння цих земель у єдиному господарському комплексі півдня України і півночі Криму ставило питання про забезпечення цих територій електроенергією. Відповідно, будівництво Каховської електростанції мало забезпечити виробіток електроенергії у необхідній кількості для постачання сільського господарства територій півдня України і півночі Криму.

Серед цілей будівництва Каховської ГЕС передбачено такі завдання:

- 1) постачання електроенергії сільському господарству й промисловості в умовах роботи об'єднаної Південної енергосистеми;
- 2) самотічне зрошення прилеглих до з'єднувального каналу земель, а також забезпечення водою і енергією всіх насосних зрошувальних станцій в зоні водосховища (Каховського - П. С.);
- 3) покращення умов водного транспорту і створення підпору для Дніпровської гідроелектростанції з метою більш повного використання її встановленої потужності [1].

На Каховську ГЕС та її шлюз покладали великі надії. «[Зведення гідроелектростанцій на Дніпрі] мало втричі скоротити шлях від Чорного до Балтійського моря порівняно з шляхом через Гібралтар». Каховська ГЕС мала створити «величезну іригаційну систему», яка б дозволила «оросити багато гектарів посушливих земель». У статті «Відповідь українських колгоспників» [6].

У журналі «Праця» за 24 вересня 1951 року йдеться, що будівництво Каховської ГЕС та Южно-Українського каналу «відкриває нові радісні перспективи розвитку Херсонщини». Виростуть нові промислові підприємства та робочі селища. Зрошені землі старої Таврії даватимуть високі та стійкі врожаї бавовни та пшениці. Сотні тисяч голів молочної худоби та тонкорунних овець пастимуться на соковитих пасовищах. Нижньодніпровські піски за кілька років покриються прекрасними садами та виноградниками. Нові лісозахисні смуги перегородять шлях суховіям. Енергія Каховської гідроелектростанції почне рухати електротрактори, набагато полегшить усі трудомісткі сільськогосподарські роботи», – йшлося у статті [6].

Руйнування Каховської греблі 6 червня російськими окупантами стало катастрофою не лише для України, а й для всього євразійського регіону. Якими

є наслідки однієї з найстрашніших техногенних катастроф сучасності для мешканців регіону та навколишнього середовища.

Води, викинуті з величезного Каховського водосховища, ринули вниз за течією, затопивши Олешки, Кардашинку, Голу Пристань та інші села на лівому березі Дніпра. У середу, 7 червня, повені води дійшли до Херсона, змусивши мешканців залишити свої будинки. Пізніше вода перетекла в невеликі річки на захід від Дніпра і почала затоплювати віддалені населені пункти далеко від Каховського водосховища. Так, наприклад, було затоплено невеликі села річкою Інгулець у Миколаївській області [2].

Прорив Каховської греблі називають новим Чорнобилем. Це не просто метафора. Це одна із найбільших техногенних катастроф сучасності. Посуха, забруднення навколишнього середовища та непридатні для використання сільськогосподарські угіддя – це лише деякі з наслідків деградації навколишнього середовища.

Втрата Каховської ГЕС означає, що понад мільйон гектарів землі у трьох південних областях України – Херсонській, Запорізькій та Дніпропетровській – виявляться непридатними для використання протягом найближчих трьох-п'яти років через відсутність водопостачання. Екологи прогнозують, що в найближчі двадцять років це вплине на аграрний сектор: сільськогосподарські угіддя на Півдні висохнуть, а меліоративні системи будуть пошкоджені без води [2].

Експерти також кажуть, що руйнування греблі вплине на дренаж русла Дніпра, що містить величезну кількість піску, з можливими наслідками, включаючи піщані бурі, прискорення зміни клімату та потенційне спустошення сусідніх регіонів. Ці наслідки, швидше за все, відчуються у Херсонській, Запорізькій, Дніпровській та Донецькій областях, де вони доповняться найбільшою пустелею в Європі – Олешківськими пісками, що розташовані далеко від Чорного моря [2].

Потоки води, які затопили міста, села та поля, переносять із собою все, що зустрічають на своєму шляху, наприклад, сміття, небезпечні хімікати або навіть міни. У потоці води з Каховського водосховища можуть бути токсичні відходи виробництв, каже ВВС еколог Євген Симонов. Поклади, які залишаються в обмілілій частині, засохнуть і рознеситимуться з пиловими бурями. Ці прогнози підтверджує «Українська природоохоронна група»: її експерти пишуть про «наявність у придонних покладах водосховища важких металів та інших забруднювачів, які накопичувалися десятиліттями з викидів промислових підприємств Запоріжжя, Дніпра, Кам'янського тощо». За даними групи, загалом через руйнування греблі у воду потрапило багато паливно-мастильних матеріалів, які є токсичними для водних мешканців і можуть утворювати плівку на поверхні води. Крім того, затоплення населених пунктів, в тому числі вигрібних ям, сільськогосподарських земель, автозаправок означає, що в море потрапив нетипово великий обсяг забруднювачів. Це може вплинути на різні групи живих організмів – від планктону до китоподібних (у Чорному морі).

За даними міністерства агрополітики України, внаслідок знищення Каховської ГЕС збитки для рибної галузі від загибелі лише дорослих особин можуть досягти 95 тисяч тонн – це понад 108 млн доларів. Збитки від загибелі всіх біоресурсів, за оцінкою міністерства, будуть у 2,6 рази більшими. На момент руйнування греблі лише у Каховському водосховищі, налічувалося не менше 43 видів риб, з яких 20 видів мають промислове значення. Вже фіксується загибель як молодняку, так і дорослих особин. Нерест більшості видів припадає на кінець весни – початок літа. Період нересту лише закінчився, а внаслідок падіння рівня води ікра висохне на обмілілих ділянках. Крім того, фауна водосховища, винесена з потоком води в заплави, що утворилися нижче за греблю Каховської ГЕС, також загине. Це станеться в міру зниження рівня паводкової хвилі – тоді ці водні мешканці опиняться на суші. Ще однією проблемою стане загибель прісноводної риби, яка потрапить у солоні води Чорного моря. Одночасно від масивного напливу прісної води може загинути чорноморська фауна, зазначає міністерство аграрної політики [3].

Підрив російськими терористами греблі Каховської ГЕС також спричинив суттєву загрозу історико-культурному потенціалу регіону. Попередньо можна визначити 118 пам'яток нерухомої культурної спадщини, що були зруйновані, пошкоджені або перебувають в небезпеці затоплення через підрив дамби Каховської ГЕС. Серед них: 14 пам'яток національного значення та 108 місцевого [4].

Загалом через тиждень після теракту на ГЕС можна вже попередньо говорити про загальні збитки в розмірі **4,5-6,5 млрд дол.** та недоотриманий ВВП приблизно **2 млрд дол. на рік**. Понад 4 тис. будинків пошкоджено або зруйновано внаслідок затоплення. Держава планує побудувати водопроводи для постраждалих регіонів, вартість – 41 млн дол. За даними Укргідроенерго, обсяг необхідних інвестицій у будівництво нової ГЕС складає 0,8-1 млрд дол., будівництво може зайняти 5 років та матиме мультиплікативний ефект для всієї економіки. Загальний ефект від інвестицій може становити 1,3-1,7 млрд дол. додатково створеного ВВП [5].

ЛІТЕРАТУРА

1. Сацький П. В. Будівництво Каховської ГЕС і створення південного енергорайону (ПОДНІПРОВ'Я, МИКОЛАЇВ, ХЕРСОН, ОДЕСА І КРИМ) У 1950-1953 рр. Сацький П.В., 2016.

2. <https://www.wilsoncenter.org/blog-post/aftermath-kakhovka-dam-collapse>

3. <https://www.bbc.com/ukrainian/features-65858913>

4. <https://www.nas.gov.ua/UA/Messages/news/Pages/View.aspx?MessageID=10200>

5. <https://uifuture.org/publications/7-golovnyh-pytan-i-vidpovidej-pislya-pidryvu-kahovskoyi-ges%E2%80%A2%BC/>

6. <https://cpc.com.ua/articles/kakhovska-ges-istoriya-ta-tragediya-sporudi>

УДК 628.517

Чигрин С.О., група ЕКО-22-мн,

Конопатенко М.О., група ЕКО-22-мн,

Науковий керівник: Ткач Н.О. к.т.н., доцент кафедри ЕтаОНС

Придніпровська державна академія будівництва та архітектури

ШУМОЗАХИСНЕ ОЗЕЛЕНЕННЯ, ЯК АЛЬТЕРНАТИВА ЗВИЧАЙНИМ ШУМОЗАХИСНИМ ЕКРАНАМ

Актуальність теми. Питання збереження і покращення умов життя і здоров'я людей були і залишаються одним з найважливіших напрямків соціально-економічної політики будь-якої держави і вимагають пошуку їх ефективного вирішення, як на державному рівні, так і на рівні галузей, регіонів, суб'єктів господарювання.

Місто є складною соціально-економічною, архітектурно-планувальною, інженерно-технічною та еколого-економічною системою, яка має різноманітні види внутрішніх і зовнішніх зв'язків, що забезпечує взаємозв'язок і динамічна рівновага між об'єктами виробничої та невиробничої сфери, зростання матеріального добробуту і культурного рівня життя, сприятливі умови для праці, побуту і відпочинку населення, якості і безпеки його життєдіяльності (ЯБЖД) [1-3].

В наш час існує багато небезпечних факторів впливу навколишнього середовища на людину. Одним з найпоширених та найнебезпечніших факторів, що супроводжує людину всюди, виступає шум.

Об'єкт дослідження – методи, або засоби, що екранують шум

Мета дослідження - розглянути альтернативний простим екранам-стінкам засіб – шумозахисне озеленення.

Шумозахисне озеленення. Спільно з шумозахисними спорудами ефективно застосовувати зелені насадження порожнистими елементами, заповненими рослинним ґрунтом. Це можуть бути поярусно покладені елементи, що утворюють площини, заповнені ґрунтом або викладені з окремих складок, що монтуються одна на одну із заповненням внутрішнього простору ґрунтом. Можливі інші конструктивні рішення біопозитивних шумозахисних екранів (підпірні стіни, укоси та ін.).

Проектування екрануючих споруд здійснюється на основі комплексної методики оцінки ефективності застосування шумозахисних екранів у містобудуванні, яка включає вибір типу екрану залежно від містобудівних ситуацій, визначення геометричних параметрів, місце розташування в плані, естетичної та архітектурно-художньої цінності екрана, економічної ефективності.

При достатній площі мікрорайону (понад 20 га) іноді доцільно відносити лінію забудови на 50 м і далі від проїжджої частини вулиць та доріг, збільшуючи тим самим щільність забудови в центральній частині мікрорайону.

Цей прийом дозволяє створювати такий територіальний розрив, який, у поєднанні з невисоким екраном та озелененням, здатний забезпечити оптимальний шумовий режим на забудованій території.

При малоповерховій забудові доцільним є застосування невисоких (до 2 – 3 м) озелених кавальєрів. Земляні кавальєри різної висоти у поєднанні із зеленими насадженнями застосовують досить часто.

Істотним недоліком земляних кавальєрів, який у багатьох випадках перекреслює всі його переваги, є потреба у великих площах для розміщення, особливо за висотою 6 м і більше. Для розміщення земляних валів такої висоти з двох сторін проїжджої частини магістральної вулиці потрібно не менше 36 м ширини вільної смуги усієї відведеної території. Потребу вільної території для розміщення земляного кавальєра можна значно скоротити. Для цього досить проїжджу частину опустити над рівнем землі на 2 – 3 м і укласти її між тими самими шестиметровими насипами.

Мало місця вимагатимуть так звані «ступінчасті насипи» чи жардіньєри. Такі екрани складаються, як правило, із опорних ран А-подібної форми, встановлених через 2 – 5 м вздовж проїжджої частини. Цей ступінчастий насип займає в 5 разів менше території порівняно із земляним валом. Такі конструктивні рішення успішно можуть застосовувати для захисту від шуму і на території мікрорайону. Набувають подальшого поширення звукозахисні екрани з готових бетонних блоків: рельєфних, П-подібної форми та ін.

Коли забезпечення шумозахисту пов'язане з пристроєм екранів висотою понад 6 – 8 м, доцільно використовувати козирки та горизонтальне покриття, що частково або повністю перекривають проїзну частину.

Висновок. Підсумовуючи, можна сказати, що шумозахисне озеленення може ефективно виконувати функції шумозахисту для місць праці, побуту і відпочинку населення, підвищив тим самим якість і безпеку його життєдіяльності (ЯБЖДН).

ЛІТЕРАТУРА

1. Seidman, M. D. Noise and Quality of Life [Text] / M. D. Seidman, R. T. Standring // International Journal of Environmental Research and Public Health. – 2010. – Vol. 7, № 10. – P. 3730–3738. doi:[10.3390/ijerph7103730](https://doi.org/10.3390/ijerph7103730)
2. Саньков П.М. Шум як фактор екологічної небезпеки архітектурного середовища // Науково-практичний журнал «Новини науки Придніпров'я». Серія «Архітектура та містобудівництво» за ред. Большакова В.І. – Дніпропетровськ: ПДАБА, 2011.- Вип. 3/2011- С. 53 – 59
3. Саньков П.М. Актуальні аспекти забезпечення акустичної безпеки населення в Україні // Международный научный журнал. – 2015. – № 5. – С. 43 –46.

УДК 502:504

Ребрик Б.Д. *, група ММ-52-23

Макаренко М.Є. **, група АРХ-23-1,

Наукові керівники: Богатов О.І. * к.т.н., доц., зав. кафедри метрології та БЖД

Саньков П.М. ** к.т.н., проф., зав. кафедри екології та ОНС

*Харківський національний автомобільно-дорожній університет

**Придніпровська державна академія будівництва та архітектури

СОНЯЧНІ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ - ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ

Останніми роками вчені багатьох країн звернули увагу на розробку електростанцій, які використовують екологічно чисту сонячну енергію.

Україна також підтримує провідні світові зусилля, спрямовані на зменшення забруднення навколишнього середовища від виробництва електроенергії. З цією метою Україна вирішила заохочувати виробництво сонячної енергії юридичними та фізичними особами, запровадивши так званий "зелений" тариф, який діятиме до 2030 року.

Люди серйозно розглядають можливість встановлення сонячних електростанцій не тільки тому, що їм не потрібно видобувати, транспортувати і спалювати паливо для виробництва електроенергії або підключатися до центральної електромережі, а й тому, що вони можуть заощадити власні кошти.

Незважаючи на те, що в даний час серед експертів ведуться дискусії щодо переваг і недоліків сонячних електростанцій, встановлення сонячних електростанцій зарекомендувало себе як економічно вигідне рішення.

Об'єкт дослідження - сонячна енергетика.

Мета дослідження - проаналізувати переваги та недоліки використання сонячної енергії.

За оцінками вчених, Сонцю близько 4,5 мільярдів років і, згідно з зоряною класифікацією, воно може зберігати свій попередній стан ще близько 5 мільярдів років [1]. Його енергетичний потенціал настільки потужний, що людство має зосередити свої зусилля у двох основних напрямках: 1) пошук найбільш ефективних та економічно доцільних способів використання цього умовно необмеженого ресурсу; 2) періодичність добової сонячної радіації та радіації, пов'язаної з порами року в багатьох країнах на Землі. З огляду на коливання потужності, основні зусилля вчених мають бути спрямовані на розробку екологічно безпечних технологій накопичення та зберігання сонячної енергії.

Щоб зрозуміти потужність сонячної енергії, достатньо знати, що потужність випромінювання одного квадратного метра сонячної поверхні еквівалентна споживанню одного мільйона класичних ламп розжарювання.

Перш ніж розглядати переваги та недоліки сонячних електростанцій, необхідно знати деяку інформацію про сонячну енергію [2]. У ясний день на один квадратний метр поверхні Землі надходить один кіловат сонячної енергії.

Сучасна модель фотоелектричного модуля з тієї ж площі може виробляти 170 Вт електроенергії. Таким чином, ефективність таких сонячних елементів становить 17,0 %.

Незважаючи на таку відносно низьку продуктивність, фотоелектричні електростанції користуються популярністю як серед населення, так і серед корпоративних структур, таких як компанії та організації. Причинами цього є стабільність, незалежність та короткі терміни окупності. Щоб підтвердити це, необхідно детально розглянути, які переваги та недоліки мають фотоелектричні електростанції.

Основні переваги та недоліки фотоелектричних електростанцій

До переваг будівництва та використання сонячних електростанцій можна віднести наступні:

- Оцінюючи переваги сонячної енергії, не слід забувати, що це джерело енергії буде продовжувати функціонувати протягом мільярдів років. Розвиваючи фотоелектричні технології та підвищуючи продуктивність сонячних панелей, сучасне суспільство має доступ до невичерпного альтернативного джерела електроенергії. Це також може зменшити споживання викопного палива, яким живляться численні теплові електростанції, що працюють по всьому світу.

- СЕС можуть бути встановлені в будь-якій точці світу. Температура і атмосферний тиск не відіграють особливої ролі в роботі сонячних модулів. Основною вимогою для роботи є доступ до сонячного світла. Таким чином, енергію можна генерувати де завгодно - на екваторі, в Антарктиді, на плато Гімалаїв або на рівнинах Східної Європи.

- Робота СЕС майже не впливає на навколишнє середовище. Це дійсно екологічно чиста технологія.

- Парк обладнання сонячної станції не має рухомих частин і механізмів. СЕС працюють безшумно і можуть бути встановлені на дахах і стінах житлових будинків.

- Легкі в управлінні. Як правило, сонячні електростанції (СЕС) працюють в автоматичному режимі. За робочим станом можна стежити дистанційно.

- Гарантована ефективність сонячної електростанції становить щонайменше 25 років. Однак після закінчення цього терміну електростанція продовжить працювати, тільки менш продуктивно.

- Інвестиції в СЕС економічно виправдані. У більшості випадків термін окупності не перевищує 4-5 років.

- Незалежність від централізованого електропостачання. Наприклад, якщо побудувати автономну СЕС у передмісті, то можна забезпечити електроенергією не тільки власний будинок або котедж, а й інші об'єкти по сусідству.

Незважаючи на ці переваги, сонячна енергетика має і недоліки, які легко вирішуються:

а) Продуктивність сонячних панелей залежить від часу доби та погоди. Продуктивність сонячних панелей залежить від часу доби та погоди. Вночі сонячне світло відсутнє, тому фотоелектричні модулі не генерують електроенергію. Хмарне небо також значно зменшує кількість виробленої електроенергії. Однак встановлення акумуляторних батарей вирішує проблему забезпечення електроенергією об'єктів, що живляться від СЕС.

б) Висока вартість. Це недолік, але відносний. Незважаючи на те, що встановлення сонячних електростанцій є досить дорогим заходом, така інвестиція є виправданою. По-перше, це одноразова інвестиція, яка окупується відразу з моменту введення в експлуатацію. По-друге, завдяки розвитку науки і техніки фотоелектричні електростанції з кожним роком стають все більш доступними.

в) Регулярне технічне обслуговування. Незважаючи на автоматизацію станції, її обладнання все одно потребує обслуговування. Щоб ефективність сонячних панелей не падала, з них потрібно видаляти пил і бруд, а взимку - зчищати сніг. Однак це звичайні завдання, які не потребують багато часу та трудовитрат.

г) Для встановлення сонячних панелей потрібні великі площі. Цю проблему можна вирішити, встановлюючи панелі на дахах, пустирях і навіть стінах. Крім того, були розроблені менші, більш продуктивні сонячні модулі.

д) Дорогі акумулятори. Багато світових брендів, що займаються розробкою та виробництвом електромобілів, наразі працюють над вирішенням проблеми акумуляторів. Очікується, що найближчим часом з'являться недорогі, але дуже ємні акумулятори, які можна буде заряджати протягом тривалого часу.

Власникам сонячних панелей також доводиться вирішувати інші проблеми, наприклад, "як синхронізувати напругу від батареї з напругою від місцевої підстанції". Це вимагатиме придбання спеціального обладнання і може вимагати додаткових витрат, що перевищують початкові капітальні інвестиції.

Висновок. Підсумовуючи, можна сказати, що тільки досить заможні домовласники можуть отримати вигоду від цього джерела енергії в даний час. Вони зможуть дочекатися моменту, коли сонячні панелі окуплять себе (що може зайняти більше одного-двох років, а може взагалі не принести ніякої економічної вигоди), або їх це питання, взагалі, не цікавить.

ЛІТЕРАТУРА

1. Сонце — зоря, центральне тіло Сонячної системи. Режим доступу: [https://www.miyklas.com.ua/p/ya-doslidzhuyu-svit/4-klas/priroda-423209/sontce-dzherelo-svitla-i-tepla-na-zemli-423213/re-688e50d3-4dfe-4160-99a0-0505535ea3bc] 05.04.2024 19-00.

2. Сонячна енергетика [https://uk.wikipedia.org/wiki]

УДК 691.421.2

Галкін В.О., група ЦБ-22МН, факультет цивільної інженерії

Наукові керівники: Бєліков А.С., д.т.н., проф., кафедри ОПЦтаТБ

Крекнін К.А., к.т.н., доц., кафедри ОПЦтаТБ

Придніпровська державна академія будівництва та архітектури

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ВІДНОВЛЕННЯ ТРАНСПОРТНИХ МЕРЕЖ НА ДІЛЯНКАХ ПОБЛИЗУ ОБРУШЕНИХ БУДІВЕЛЬ

В результаті техногенних аварій виникають руйнування будівель, споруд, транспортних шляхів. Люди можуть опинитися в завалах, у пошкоджених, підтоплених або палаючих будинках, інших непередбачених ситуаціях. У зв'язку з цим **актуальною проблемою** є необхідність заходів з порятунку людей, надання їм допомоги, локалізації аварій та усунення пошкоджень. Ці заходи пов'язані з необхідністю розчищення транспортних мереж для переміщення техніки та рятувальних підрозділів.

Щорічно в Україні виникає близько 1000 важких надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру, які призводять до загибелі тисяч людей, а матеріальні збитки сягають кількох мільярдів гривень.

Аварійно-рятувальні роботи проводяться в максимально стислі терміни. Це викликано необхідністю надання своєчасної медичної допомоги потерпілим, а також тим, що обсяги руйнувань і втрат можуть зростати внаслідок впливу вторинних вражаючих факторів (пожежі, вибухи, затоплення тощо).

Для отримання інформації про сформовану в результаті надзвичайної ситуації обстановку проводять обстеження території, на якій виникли негативні наслідки в результаті дії небезпечних і шкідливих факторів надзвичайної ситуації. Характер розповсюдження руйнувань об'єктів залежить від виду надзвичайної ситуації: при вибухах і землетрусах - форма кругла; при ураганах, затопленнях і смерчі - має вигляд смуги; при пожежах та зсувах утворюється область ураження неправильної форми тощо. Розрізняють прості і складні (комбіновані) області ураження. Прості області ураження виникають під дією одного небезпечного або шкідливого чинника надзвичайної ситуації, а комбіновані - від впливу декількох чинників.

Аналіз літературних джерел показує, що для проведення робіт із розбирання завалів зруйнованих будівель потрібно забезпечити доставку засобів механізації, рятувальників та робітників до цих об'єктів. Коли транспортні мережі заблоковані уламками, їх розчищають у такій послідовності організаційно-технологічних рішень:

- аналіз характеру руйнувань зруйнованого об'єкту;
- визначення наявності транспортних мереж та оцінка їх стану;
- визначення структури (фракційного складу) уламків завалу на транспортних мережах;

- розчищення доріг засобами механізації, відповідними до стану завалів на цих мережах.

Метою досліджень є розробка рішень з ефективного відновлення транспортних шляхів та влаштування проїздів (проходів) у завалах та в зонах руйнувань. Для таких робіт доцільно застосовувати мобільну, універсальну і багатофункціональну техніку: бульдозери, грейдери та інші будівельні машини оснащені робочим обладнанням з розширеними технологічними можливостями. Одним з перспективних напрямків розвитку агрегатів в даній галузі, є оснащення їх секційними відвалами. Однак, їх практичне використання стримується складністю стикувальних вузлів, що з'єднують поворотні секції з несучою конструкцією.

Аналізуючи конструктивні особливості трисекційних відвалів, слід відмітити, що найбільш важливим режимом їх роботи є процес розробки і транспортування уламків в умовах накопичення перед відвалом максимальної кількості уламків, що є визначальним фактором підвищення продуктивності та зниження енергоємності виконуваних робіт.

Результати дослідження. Пропонується трисекційний бульдозерний відвал з реберними стикувальними вузлами, який дозволяє здійснювати поворот бічних секцій щодо середньої несучої на задані кути без втрати суцільності лобової поверхні.

Критерієм конструктивної якості секційних відвалів є їхня властивість накопичувати максимальну кількість ґрунту при мінімальних втратах його в бокові валки. Дана конструкція секційного відвалу дозволяє реалізувати чотири режими роботи: традиційний, накопичувальний, шляхопрокладний і грейдерний. При лінійному розташуванні секцій бульдозерний відвал реалізує традиційний режим розробки і транспортування уламків. При повороті бокових секцій вперед реалізується накопичувальний режим роботи, що характеризується мінімальними втратами уламків на стадіях їх розробки і транспортування. Шляхопрокладний режим роботи відвалу здійснюється шляхом повороту бічних секцій назад. Процес розробки уламків в шляхопрокладному режимі роботи характеризується інтенсивним рухом уламків по лобовим поверхням крайніх секцій в бічні валики і накопиченням його в зоні дії середньої несучої секції у вигляді клину, що виступає вперед за межі стикованих вузлів. Грейдерний режим роботи відвалу досягається при повороті однієї з бічних секцій вперед, а іншої - назад, в результаті чого забезпечується транспортування уламків в сторону поверненою назад секції.

Теоретична оцінка форми та об'єму призми волочіння, що утворюється перед трисекційним відвалом з повернутими вперед боковими секціями дозволяє оптимізувати параметри робочого органу і режими його роботи. Аналіз робіт, що присвячені процесам призмутворення при розробці уламків відвальними робочими органами показав відсутність досліджень, що відносяться до шарнірно - з'єднаних систем відвалів. Це суттєво ускладнює теоретичний прогноз ефективності таких технічних рішень.

Висновки. Як показали проведені дослідження найбільш ефективним процесом є застосування запропонованої нами конструкції трисекційного відвалу, який в значній мірі підвищує безпеку виконання таких робіт та розширює технологічні можливості цих машин і є універсальною машиною для виконання нестандартних і трудомістких робіт по відновленню транспортних шляхів після руйнування в результаті техногенних аварій або бойових дій.

ЛІТЕРАТУРА

1. Беліков А.С., Крекнін К.А., Кірнос К.А., Лисенко С.С. Дослідження виникнення завалів при обрушенні будівлі. *Строительство, материаловедение, машиностроение*. Серія: Безопасность жизнедеятельности. Днепр: ГВУЗ ПГАСА, 2018. Вып. 105. С. 42 – 49.
2. Беліков А.С., Крекнін К.А., Нестеренко С.В. Теоретичне обґрунтування застосування великогабаритної техніки під час виконання робіт із ліквідації завалів на дорогах і прилеглих територіях до об'єкта НС. *Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури*. Дніпро: ДВНЗ ПДАБА, 2018. № 5. С. 10 – 23. (Видання включено до міжнародної наукометричної бази Index Copernicus).

УДК 613.6

Білоусова К.П., група ЦБ-21-1, ННІ механічної інженерії, транспорту та природничих наук

Науковий керівник: **Петренко І.С.**, асистент кафедри ЦБОПГ та З

Кременчуцький національний університет імені М. Остроградського

ВИЗНАЧЕННЯ СЕРЕДНЬОЇ КОНЦЕНТРАЦІЇ ПИЛУ ПРИ ДРОБЛЕНІ РУД ЗА ДОПОМОГОЮ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

Промисловий пил, який утворюється при видобутку корисних копалин та обробці матеріалів, є найбільш поширеним фактором небезпеки на робочому місці. Багато процесів і видів діяльності в галузі технологій та промисловості супроводжуються утворенням та виділенням пилу, що може вплинути на здоров'я великої кількості працівників. Промисловий пил заважає роботі обладнання, знижує якість продукції, знижує освітлення у виробничих приміщеннях, може викликати професійні захворювання (дихальних шляхів, пошкодження очей та шкіри, а також гострі та хронічні отруєння робітників).

Натурні виміри концентрації пилу в робочій зоні протягом різних періодів часу проводився на одному з гірничозбагачувальних підприємств України Полтавського регіону. Під час дослідження було виміряно концентрацію утворення різнофракційного пилу при дробленні залізного кварциту за одногодинний цикл увімкнення-вимкнення дробарки (рис. 1).

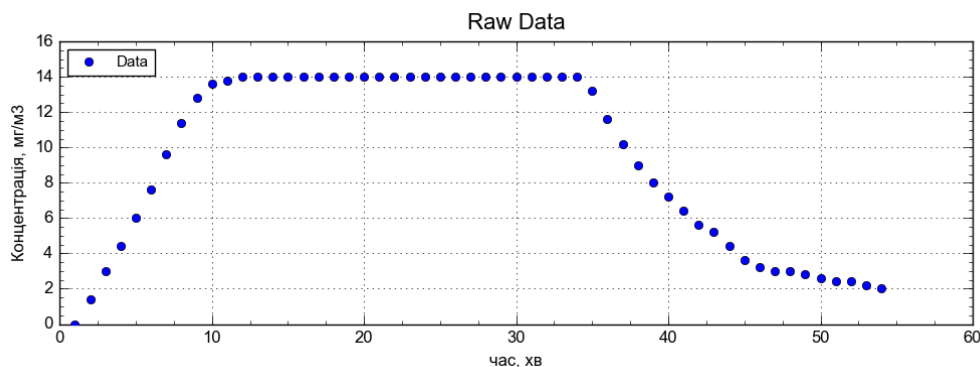


Рис. 1. Графік концентрації пилу за одногодинний цикл роботи

Як видно з графіку перевищення ГДК пилу (2 мг/м^3) [1] з 3-ї хвилини роботи, пік перевищення почався з 12 хвилини і тримався 23 хвилини (до 34 хвилини включно) на рівні 14 мг/м^3 після чого пішов на спад і під кінець циклу (54 хвилини) – рівень пилу знизився до 2 мг/м^3 . Отже при 8 годинному робочому дні робітник піддається впливу пилу приблизно 400 хвилин.

Для подальшого дослідження обрано регресію, як метод апроксимації для оцінки експериментальних даних та дослідження зв'язку між зміною концентрації пилу в повітрі та експериментальним циклом за допомогою

програмного продукту CurveExpert Professional [2]. Шляхом аналізу було виведено залежність, яка описує зміну концентрації пилу від часу. Цей вираз забезпечує математичну основу для розуміння динаміки концентрації пилу в повітрі під час робочого процесу:

$$C(t) = a + bt + ct^2 + dt^3 + et^4 + ft^5 + gt^6 + ht^7 \quad (1)$$

де t – час робочого циклу;

a, b, c, d, e, f, g, h – коефіцієнти апроксимаційного виразу.

Коефіцієнт кореляції $R=0,99$ свідчить про високу точність підбраного методу апроксимації.

Для визначення середній показник пилового навантаження з перевищенням по ГДК, необхідно визначити, в який період часу діяло перевищення:

Початок – 3-тя хвилина роботи;

Кінець – 54-та хвилина роботи;

Тривалість – $54-3=51$ хвилина.

Для визначення середнього значення концентрації пилу відносно часу обчислимо вираз 1:

$$C_c(t) = -\frac{1}{51} * \int_{54}^3 (a + bt + ct^2 + dt^3 + et^4 + ft^5 + gt^6 + ht^7) dt \quad (2)$$

Після обчислення виразу 2 середнє значення концентрації пилу за один робочий цикл дорівнює $10,01 \text{ мг/м}^3$.

За стандартну 8-годинну зміну працівник перебуває під впливом пилу 400 хвилин, що приблизно дорівнює 6 робочим циклам, тому середньодобова концентрація буде дорівнювати $60,06 \text{ мг/м}^3$.

Отже, отримано математичну залежність яка описує динаміку зміни концентрації пилу в повітрі. Розраховані середнє пилове навантаження на робітника протягом робочої зміни та середньодобове пилове навантаження, що у подальшому допоможе в розрахунках умовного ризику виникнення респіраційних захворювань та пилового навантаження.

ЛІТЕРАТУРА

1. ДСанПіН 472/25249. Державні санітарні норми та правила. Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу. На заміну ГК 4137-86 ; чинний від 2014-05-30. Вид. офіц. Київ, 2014.

2. CurveExpert Professional – Hyams Development. Hyams Development. URL: <https://www.curveexpert.net/products/curveexpert-professional/> (дата звернення: 01.03.2024).

УДК 331.45 : 331.453 : 678.7

Шмигльов В., аспірант групи ЦБ-23а,

Руденко В., аспірант групи ЦБ-23а

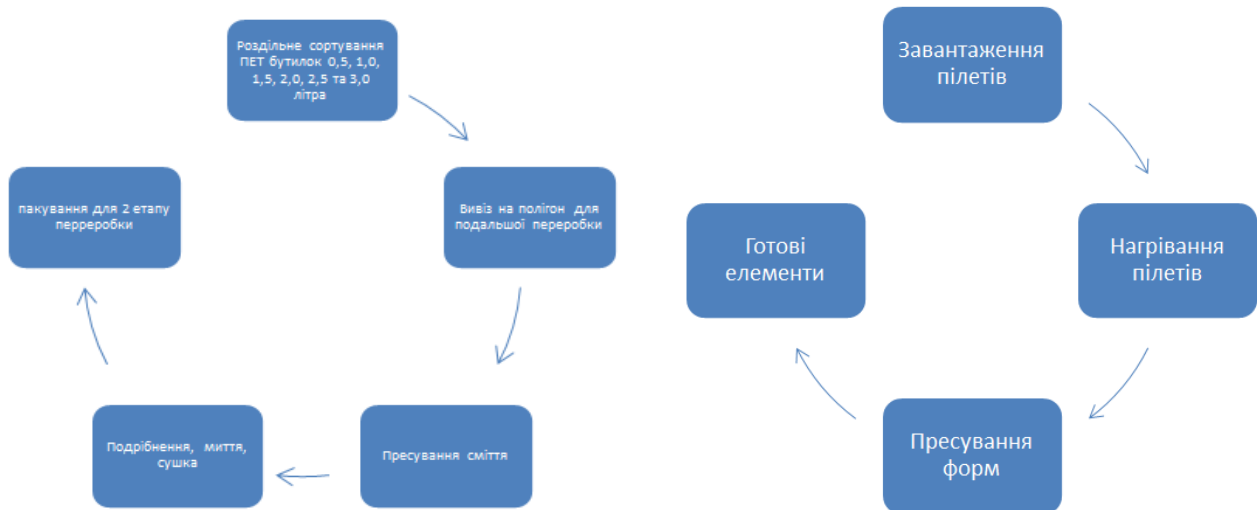
Науковий керівник: **Пилипенко О.В.**, к.т.н., доцент кафедри ОПЦтаТБ

Придніпровська державна академія будівництва та архітектури УДУНТ

ПЕРЕРОБКА ПЛАСТМАС ТА ПОЛІЕТИЛЕНУ В ЕЛЕМЕНТИ ДОРОЖНЬОГО ПОКРИТТЯ

Великі обсяги застосування людством пластмас взагалі і поліетиленових пляшок зокрема, призвели до екологічної проблеми та проблем переробки. Пластик та пластикові пляшки витіснив деяку тару (упаковку) повністю, або частково, змінив склотару, дерев'яні ящики, дерев'яні піддони, скляну посуду тощо. Як результат, за останні 20 років, проблема накопиченні відходів та сміття з пластикових виробів та упаковки стали світовою екологічною проблемою..

Перед нами стала задача, як можна переробити пластмасові іграшки, ящики, тарілки, виделки, пляшки, пакувальний поліетилен і що з цієї сировини можна зробити. В статті пропонуємо переробляти пластикову тару та поліетиленові пляшки різного об'єму в елементи дорожнього покриття, на прикладі розробленої блок-схеми процесу переробки плити типу М4 (рис. 1).



1 етап переробки пластмас та поліетилену в сировину для елементів дорожнього покриття типу М4

2 етап переробки з виготовлених пілетів в готові елементи дорожнього покриття типу М4

Рис. 1. Блок-схема виготовлення плити М4 в два технологічних етапи.

На сьогодні в Україні [1], по переробці пластику та поліетилену працює більше 100 підприємств, які виготовляють в промислових масштабах такі

товари як тактильні смуги та тактильну плитку [2], елементи дорожнього полотна «лежачий поліцейський» [3], полімерну тротуарну плитку та бордюри, стовпчики для розділення смуг руху, дорожні відбійники та іншу продукцію. Нами розроблена блок-схема виробництва елементів дорожнього покриття – плита М-4 (рис. 2), яку виготовляють з переробленого пластику та ПЕТ, блок-схему представлено на рис. 1.

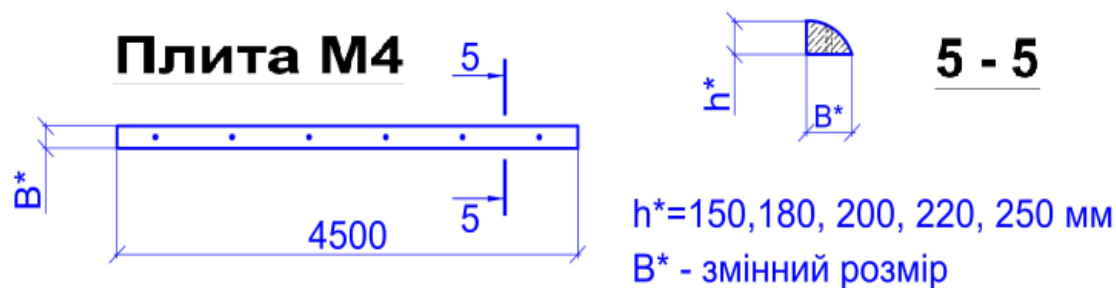


Рис. 2. Загальний вигляд та переріз плити М4

Запропонована технологія переробки пластику та поліетилену дозволяє вирішити екологічні проблеми для мегаполісів та великих міст, за рахунок вміщення питання переробки побутових відходів, а також дозволяє використовувати перероблену вторинну сировину для виготовлення плит тиау М4 для улаштування комфортних доріг при відбудові України [4].

ЛІТЕРАТУРА

1. <https://www.youtube.com/watch?v=9KjEasvyWWI>
2. <https://sozi.com.ua/ua/ulichnoe-oborudovanie/taktilnaja-plitka>
3. <https://youtu.be/DxW8SwkpDsc>
4. Пилипенко О.В., Саньков П.М., Колохов В.В., Руденко В.П., Тимченко П.О. Концепція технології швидкого відновлення внутрішніх доріг за рахунок монтажу системи «П'ятнашки». The 4th International scientific and practical conference “The world of modern technologies and inventions” (October 10 – 13, 2023) Vienna, Austria. International Science Group. 2023. 329 p. – 19-27 p. [DOI – 10.46299/ISG.2023.2.4 C. 19-28](https://doi.org/10.46299/ISG.2023.2.4.C.19-28)

УДК 624.131.55

Мовчан О.Ю., здобувач

Науковий керівник: Дікарев К.Б., к.т.н., доцент каф. ТБВ

Придніпровська державна академія будівництва та архітектури

ОЦІНКА СИСТЕМИ «ОСНОВА-ФУНДАМЕНТ-СПОРУДА» З УРАХУВАННЯМ ЕЛЕМЕНТІВ СЕЙСМОЗАХИСТУ

На території України переважна більшість будівель проектується без активного сейсмічного захисту, враховуючи навіть той факт, що в нашій країні присутні регіони з підвищеною сейсмічною активністю. Недооцінка цієї проблеми може призвести не тільки до значних матеріальних збитків у вигляді пошкодження та руйнування будівель, а також і до можливих важких травм людей.

Дане питання залишається актуальним і сьогодні, оскільки навіть за останній рік в Україні було зафіксовано 2 землетруси – один в липні 2023 з магнітудою 3,7 бали за шкалою Ріхтера, та інший у жовтні 2023 з магнітудою 4,5 балів за шкалою Ріхтера. А за ДБН В.1.1-12:2014 бачимо, що для території України найбільш сейсмічно небезпечними є Південно-Західна частина Одеської області, Крим, та Закарпаття. Для цих регіонів сейсмічна активність може досягати від 7 до 10 балів, що суттєво впливає на будівництво у таких районах.

Метою дослідження було проаналізувати існуючі гасителі коливань, і їх вплив на систему основа-фундамент-споруда. Після попереднього аналізу обрати найбільш ефективні, та провести розрахунки в ПК ANSYS, і порівняти результати у випадку будівлі без активного сейсмосахисту, та з активним сейсмосахистом у вигляді гасителя коливань. Наступним кроком було оцінити економічну доцільність влаштування подібного захисту.

Для попереднього аналізу було взято наступні типи гасителів коливань:

- *Повітряна подушка*. Може бути використано лише у будівлях невеликого розміру. У фундамент будівлі встановлюють спеціальну подушку, і навколо будівлі встановлюють датчики. Як тільки фіксується сейсмічна активність – компресор починає накачувати повітря в подушку і підіймати будівлю на 50-100 мм.

- *Рухома плита*. Представляє собою циліндричні або круглі ковзні елементи, які знаходяться між профільованими листами сталі, закріпленими до фундаментної плити та до надземної частини будівлі.

- *Будівля, відірвана від землі*. Для ослаблення сейсмічної енергії можна влаштувати невеликий відрив першого поверху будівлі від землі. Таким чином, коливання передаються тільки по з'єднаннях фундаменту з несучим каркасом. Але також не підходить для будь-якої будівлі.

- *Гумові циліндри.* Будівля знаходиться на кількох еластичних гумових циліндрах. Вони діють як автомобільні амортизатори, перетворюючи різкі поштовхи в легку вібрацію.

- *Рамна система.* Пропонується встановлення зовнішніх масивних металевих рам. До них окремо кріпляться всі елементи будівлі, але не жорстко, а таким чином, щоб забезпечити їх рухливість під час сейсмічного навантаження.

- *Ударний гаситель.* Складається з маси у вигляді маятника або шару, періодично зіштовхуючихся з конструкцією. Основним недоліком ударного гасителя коливань є те, що при зміні частоти коливань конструкції, гаситель може виявитися не налаштованим, внаслідок чого знижується ефективність його дії.

Для розрахунку у ПК ANSYS була змодельована 9-поверхова каркасна будівля з висотою поверху у 3 метри, та загальною висотою 27 метрів. Довжина будівлі – 22,2 метри, ширина – 21,9 метрів. Розташування – м. Одеса, інженерно-геологічні дані взято з будівельного майданчика. Також обрано наступні варіанти гасителів коливань: на рухомій плиті, з гумовими дисками, розташованими під колонами, з гумовим прошарком, розташованим по контуру, з ударним гасителем коливань. Для задання сейсмічного навантаження використовуємо акселерограму.

Після цього було проведено відповідні розрахунки, результати яких занесені у табл. 1.

Таблиця 1

Порівняння результатів розрахунку будівлі на МРЗ (8 балів)

	Деформації, мм		Напруження, МПа		
	У кінцевій точці	У макси-мальному значенні	Без сейсмічного навантаження	Кінцева точка	Макси-мальне
Без гасителів	79,3	96,9	15,7	34,24	55,12
Рухома плита	74,1	84,9	15,6	31,81	39,22
Гумові диски	77,3	92,1	15,7	32,56	45,19
Гумовий контур	77,4	92,2	15,6	32,51	45,14
Ударний гаситель	77,1	91,9	15,1	32,0	44,4

Додатково було проведено розрахунок здорожчання будівлі при влаштуванні кожного з типів сейсмічного захисту, результати у табл. 2.

Таблиця 2

Порівняння кошторисної вартості додаткових витрат

Тип фундаменту	Здорожчання, %
Без гасителів коливань	-
Рухома плита	125.25
Використання гумових дисків	133.18
Використання гумового контуру	97.10
Використання ударних гасителів	103.13

Проаналізувавши гасителі коливань, можна зробити однозначний висновок про їх ефективність. Найбільш ефективно себе показала саме будівля на рухомій плиті. Ефективність же використання гумового прошарку майже не дала переваг у порівнянні з гумовим контуром. Але, якщо брати до уваги економічний аспект, то найбільшу перевагу має якраз гумовий контур. Також свою ефективність довів і ударний гаситель, але в розрахунку була використана спрощена модель, яка може мати неточності як у розрахунках, так і в обчисленні вартості.

ЛІТЕРАТУРА

1. ДБН В.1.1-12:2014 Будівництво в сейсмічних районах України. – Київ: Мінрегіонбуд 2014.
2. Григорян С. С. Об основных представлениях динамики грунтов / Григорян С. С. // Прикл. математика и механика. – 1960. – Т. 24, № 6. – с. 1057-1072.
3. Красников Н.Д. Динамические свойства грунтов и методы их определения. / Красников Н.Д. / – Л.: Стройиздат 1970. – 240 с.

УДК 69

Силецький В. В., аспірант групи ПЦБ-23а-1, факультет цивільної інженерії
Науковий керівник: **Папірник Р.Б.**, к.т.н., доцент кафедри ТБВ

Придніпровська державна академія будівництва та архітектури

ВПРОВАДЖЕННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИКОНАННЯ БУДІВЕЛЬНО-МОНТАЖНИХ РОБІТ В ОСОБЛИВИХ УМОВАХ

Воєнний стан, в якому перебуває Україна з 24 лютого 2022 року, створює нові виклики та посилює існуючі загрози будівельній галузі як з економічної, соціальної, так і з безпекової точок зору. Наявність великої кількості внутрішньо переміщених осіб, руйнування інфраструктури, мобілізація, відтік кадрів за кордон створюють регулярні нові виклики для будівельної галузі.

Сьогоднішні реалії виконання будівельно-монтажних робіт кардинально відрізняються від усіх попередніх років особливими умовами зовнішнього середовища. Одним з найголовніших викликів для будівельних організацій в сьогоднішніх умовах, навіть при вирішенні питань з фінансуванням, поновленням ланцюжків логістики, найму та навчання нового персоналу, який прийшов на заміну переміщеному, стало питання безпеки працівників на будмайданчиках.

Відповідно до чинного законодавства відповідальним за безпеку працівника на виробництві є роботодавець. Але до початку війни не було ні програми будівництва укриттів, ані нормативно-правових документів, які б регулювали на законодавчому рівні дії під час війни та розмежовували відповідальність держави, роботодавця та працівника.

Тому одним із головних завдань для будівельних компаній постає знайти той баланс між безпекою працівників та економічною ефективністю, діючи в умовах надзвичайно обмежених ресурсів для створення інноваційних інженерно-технічних рішень з будівництва тимчасових, мобільних укриттів або переобладнання частин будівельних майданчиків під укриття.

Більш складним питанням на сьогодні є правовий статус даних об'єктів та відношення до таких рішень відповідних контролюючих органів. Тому дослідження даної теми є дуже актуальним та нагальним для науковців, забудовників та законотворців.

Треба виходити з того, що найбільші витрати для будівельних компаній спричиняють повітряні тривоги, які змушують зупиняти робочі процеси, відривати від виробництва працівників, втрачати робочий час на переховування робітників під час тривоги в укриттях, а також повернення їхнє з укриттів на робоче місце. Додатково переривання певних виробничих процесів тягне за собою втрати матеріалів, використання яких потребує безперервного робочого процесу.

З огляду на це створення безпечних сховищ чи укриттів безпосередньо на будівельних майданчиках є першочерговим завданням на сьогодні. Увагу привертає можливість переобладнання на певному етапі ліфтових шахт, що знаходяться в серці будівлі та є найбільш безпечним місцем, а також інших частини будівель під укриття. Це дозволить зменшити час, який необхідно витратити на дорогу до укриття, зменшить ризики для життя та здоров'я працівників, дозволить скоротити накладні видатки будівельних компаній.

Сьогодні такі укриття вже закладаються на етапах проектування та не несуть окремих витрат. Водночас питання стоїть в легалізації таких укриттів та присвоєнні їм правового статусу, що дозволить вводити їх в експлуатацію окремо, а отже – використовувати одразу.

ЛІТЕРАТУРА

1. «Бомбосховища Ізраїлю: чи реально так зробити в Україні». Інформаційний портал «DEFENSE EXPRESS». Розділ «Думки та ідеї». URL:https://defence.ua.com/minds_and_ideas/bomboshovischa_izrajilju_chi_realno_tak_zrobiti_v_ukrajini-11761.html (дата звернення: 04.01.2024).
2. Закон України «Про регулювання містобудівної діяльності» від 17.02.2011 р. No 3038-VI. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/card/3038-17> (дата звернення: 10.03.2024)
3. Кучерява К.Я. СОЦІАЛЬНА ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ БІЗНЕСУ У СФЕРІ ПРАЦІ В УМОВАХ ВІЙНИ. II International scientific conference, Riga, the Republic of Latvia.

УДК 691.017

*Димківська Ганна, Войт Вадим, група ТБК-21, будівельний факультет
Науковий керівник: Савін Ю. Л., к.т.н. доцент кафедри ТБМВіК*

Придніпровська державна академія будівництва та архітектури

ВИЗНАЧЕННЯ КЛАСУ НЕБЕЗПЕКИ ПРОМИСЛОВИХ ВІДХОДІВ

Відходи сфер виробництва і сфери споживання в залежності від фізичних, хімічних і біологічних характеристик всієї маси відходу або окремих його інгредієнтів поділяються на чотири класи небезпеки: I клас – речовини (відходи) надзвичайно небезпечні; II клас – речовини (відходи) високо небезпечні; III клас – речовини (відходи) помірно небезпечні; IV клас – речовини (відходи) мало небезпечні [1].

Найважливішими властивостями сировинних матеріалів, що визначають методи їхньої переробки, є хімічний склад, фізико-механічні, токсикологічні, пожежо- та вибухонебезпечні характеристики.

Клас небезпеки визначається токсичністю промислових відходів. Токсичними промисловими відходами називаються такі відходи, які утворюються в процесі технологічного циклу в промисловості і мають у своєму складі фізіологічно активні речовини, які викликають токсичний ефект.

Визначення класу небезпеки промислових відходів слід здійснювати:

- як зазначено в ДСТУ-Н Б А.3.2.1:2007 згідно з ДСанПІН 2.2.7.029;
- розрахунковим методом, коли установлений фізико-хімічний склад відходів за LD₅₀ або ГДК екзогенних хімічних речовин у ґрунті.

Визначення класу небезпеки відходів розрахунковим методом [2].

Якщо для конкретного виду промислових відходів розроблено та впроваджено технологію утилізації, знешкодження та оброблення, які призводять до усунення чи значного зменшення негативного впливу відходів на біоценози об'єктів довкілля, насамперед ґрунту, слід визначати клас небезпеки відходів – за LD₅₀ згідно з формулами 1 та 2:

$$K_i = \frac{\lg(LD_{50})}{(S+0,1F+C_R)} \quad (1)$$

де K_i – індекс токсичності кожного хімічного інгредієнта, що входить до складу відходу, величину K_i округлюють до першого знака після коми;

$\lg(LD_{50})$ – логарифм середньої смертельної дози хімічного інгредієнта при введенні в шлунок (LD_{50} – знаходять за довідками);

S – коефіцієнт, який відображає розчинність хімічного інгредієнта у воді;

F – коефіцієнт леткості хімічного інгредієнта;

C_B – кількість даного інгредієнта в загальній масі відходу, т/т;

i – порядковий номер конкретного інгредієнта.

Після розрахунку K_i для інгредієнтів відходу, вибирають не більше 3, але не менше 2 ведучих, які мають найменші K_i ; при цьому $K_1 < K_2 < K_3$, крім того, повинна виконуватись умова $2K_1 > K_3$.

$$K_{\Sigma} = \frac{1}{2} \sum K_i \quad n=3 \quad (2)$$

де K_{Σ} – сумарний індекс небезпеки. Він обчислюється за допомогою двох або трьох вибраних індексів токсичності, після чого, за допомогою табл. 1 визначають клас небезпеки та ступінь токсичності відходу.

Таблиця 1

Класифікація небезпеки відходів за LD_{50}

Величина K_{Σ} , отримана на основі LD_{50}	Клас небезпеки	Ступінь токсичності
Менше 1,3	I	Надзвичайно небезпечні
Від 1,3 до 3,3	II	Високонебезпечні
Від 3,4 до 10	III	Помірно небезпечні
Від 10 і більше	IV	Малонебезпечні

Таблиця 2

Клас небезпеки у повітрі робочої зони і відповідні умовні величини LD_{50}

Клас небезпеки у повітрі робочої зони	Еквівалент LD_{50}	$\lg(LD_{50})$
I	15	1,176
II	150	2,176
III	5000	3,699
IV	>5000	3,778

При відсутності LD_{50} для інгредієнтів відходу, але при наявності класу небезпеки цих інгредієнтів у повітрі робочої зони, необхідно у формулу 1 підставити умовні величини LD_{50} , що орієнтовно визначені за показниками класу небезпеки у повітрі робочої зони (табл. 2).

ЛІТЕРАТУРА

1. Радовенчик В.М., Гомеля М.Д., Радовенчик Я.В. Утилізація та рекуперація відходів / Підручник.– Київ: Видавничий дім «Кондор», 2021.– 248 с.
2. Дворкін Л.Й. Використання техногенних продуктів у будівництві / Навчальний посібник.- Рівне: НУВГП. – 2009.– 339 с.

УДК 331.45

Константинов А. В., група ЦБ-20, факультет ЦІтаЕ

Науковий керівник: **Рибалка К. А.**, к.т.н., доцент кафедри ОПЦтаТБ

Придніпровська державна академія будівництва та архітектури УДУНТ

КУЛЬТУРА БЕЗПЕКИ ЯК ФАКТОР РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВА

Життя та здоров'я людей безцінні. Сьогодні, аналізуючи офіційні статистичні дані з виробничого травматизму за останні роки, коли Україна живе в стані війни, прослідковується підвищення кількості травмованих та загиблих на виробництві, рис. 1 [1]. Нещасні випадки, що спричинили інвалідність або смерть, підривають економічну ефективність не тільки підприємств, в яких ці випадки сталися, але й завдають шкоди державі в цілому.

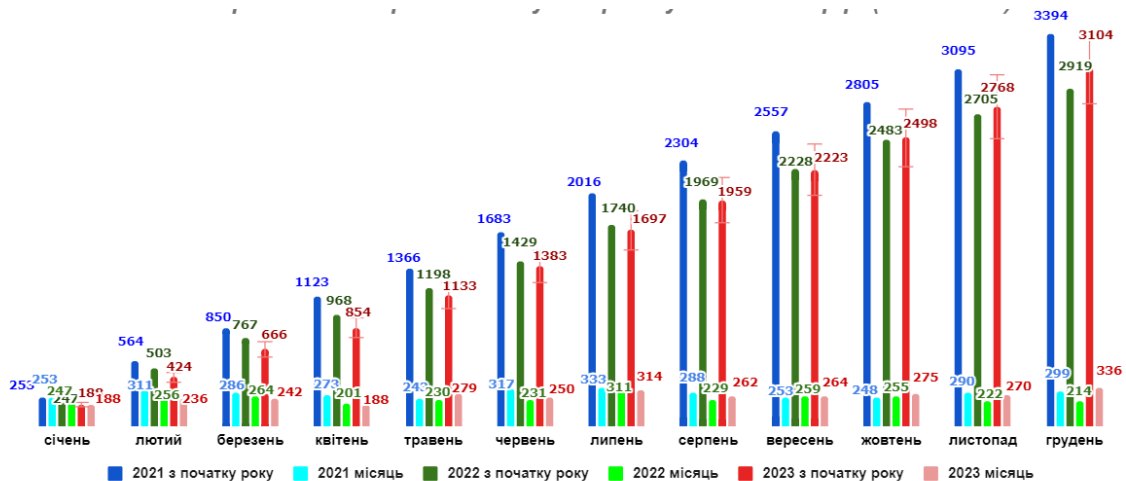


Рис. 1 Стан виробничого травматизму в Україні у 2021-2023 рр. (кільк. осіб)

Це пов'язано не тільки з впливом шкідливих і небезпечних виробничих чинників на робітників підприємств, а і виконання посадових та професійних обов'язків в умовах, коли є прильоти на територію працюючого підприємства, що призводить до вибухів, пожеж, поранень осколками частин будівлі, ракет тощо, особливо на прифронтових, тимчасово окупованих та деокупованих територіях України.

Керівники підприємств (роботодавці) розуміють відповідальність за життя і здоров'я працівників, необхідність створення належних, безпечних і здорових умов праці, а також піклуються щодо економічного розвитку підприємства, незважаючи на високі ризики небезпек сьогодення. Створюються умови для покращання рівня культури безпеки, що відображається в кваліфікаційній і технологічній підготовці працівників, в тому числі навчанні працівників з питань охорони та гігієни праці, наданні першої домедичної допомоги, електробезпеки та пожежної безпеки, застосуванні засобів

індивідуального захисту, проведенні медоглядів працівників, модернізації (оновленні) машин, механізмів, інструментів, що гарантує безпеку на робочому місці та є пріоритетною метою і внутрішньою потребою, що зумовлює самоконтроль і самоусвідомлення відповідальності під час виконання робіт. Така сукупність заходів спрямована на безперебійну, безконфліктну та стійку роботу підприємств та забезпечує отримання нею прибутку та визначає стратегію розвитку організації на найближче майбутнє.

У зв'язку з цим культура підприємства - це те середовище, в якому робітники не тільки розуміють важливість сукупності заходів безпеки, а й беруть активну участь у захисті організації від зовнішніх та внутрішніх загроз та безпосередньо сприяють пом'якшенню ризиків [2].

Термінологія культури для забезпечення безпеки стає загальноприйнятною нормою мовлення, за допомогою якої передається відповідне усвідомлення та розуміння того, що культура - це те, як ми вчимося працювати разом задля досягнення успіху, і якщо це наше навчання стає недостатнім, а наші дії - непристосованими до складності наших технологій, тоді наслідки наших колективних рішень можуть бути катастрофічними [3].

Оскільки будівельна галузь є джерелом підвищеної небезпеки, високими темпами розвиваються техніка і технології, що використовуються, культура безпеки як необхідний елемент культури будівельних підприємств в цілому стає особливо актуальною та потребує додаткового вивчення.

ЛІТЕРАТУРА

1. <https://dsp.gov.ua/category/diyalnist/travmatyzm-statystyka-prychyny/>
2. Віктор Панчак Як вибудувати культуру корпоративної безпеки у компанії? https://biz.ligazakon.net/analitics/206649_yak-vibuduvati-kulturu-korporativno-bezpeki-u-kompan
3. СОУ НАЕК 111:2021 «Формування культури безпеки. Підтримання та розвиток культури безпеки в ДП «НАЕК «ЕНЕРГОАТОМ». Загальні положення»

УДК 546.64

Сопільняк Вікторія, студентка групи ЕКО-22, факультет ЦітаЕ

Науковий керівник: Аміруллоєва Наталя, к.хім.н., доц. каф. ФіПД

Придніпровська державна академія будівництва та архітектури

АНАЛІЗ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

Деякі харчові продукти можуть бути забрудненими токсичними речовинами або пестицидами, які можуть мати негативний вплив на здоров'я людей та екосистеми. Аналіз харчових продуктів на наявність цих забруднень дозволяє забезпечити екологічну безпеку харчових продуктів.

Харчові продукти - це продукти рослинного або тваринного походження, які використовуються в харчуванні людини в натуральному вигляді або після обробки як джерела енергії та різноманітних смакових і ароматичних речовин.

Їх якість визначається наступними аспектами [1]: харчовою цінністю, біологічною цінністю, енергетичною цінністю та фізіологічною цінністю. Важливою характеристикою їхньої якості є стійкість протягом зберігання, транспортування та реалізації. Безпека харчових продуктів означає, що вони не мають шкідливого впливу на організм людини при споживанні у нормальних кількостях.

Основна мета у харчовому виробництві - контроль технологічного процесу та забезпечення якості та безпеки харчової продукції. Виконання цих завдань гарантує досягнення високих споживчих характеристик харчових продуктів, що впливають із їх фізико-хімічних, біохімічних та інших природних властивостей [2]. Сучасні аналітичні методи дозволяють вивчати склад та властивості харчових продуктів для поліпшення їх харчової цінності та споживчих характеристик. Аналіз наявності хімічних сполук, таких як пестициди, радіоактивні ізотопи, поліциклічні ароматичні вуглеводні, синтетичні барвники та консерванти, допомагає забезпечити безпеку харчової сировини та продуктів.

Актуальною проблемою харчової промисловості є розробка ефективних, точних та економічних методів оцінки якості та безпеки продуктів. Вибір методу аналізу стає ключовим при визначенні якості, залежно від типу дослідницьких (аналіз амінокислот) або практичних завдань (визначення рівня цукрів) [3].

Хімічні аналізи важливі для забезпечення якості харчової продукції та їх відповідності стандартам безпеки. Розробка експрес-контролю, що включає тест-методи, стала відповіддю на тенденцію до спрощення та економії в аналізах. Експрес-тести доступні у різних формах, включаючи фасовані розчини, сухі реагенти та індикаторні смужки, диски та трубки [4].

Тест-методи аналізу - це прості, ефективні способи визначення речовин у продукції без потреби складної підготовки проби чи устаткування. Вони

застосовуються у сферах, де потрібно оперативно оцінити якість або безпеку продуктів, наприклад, у клінічних дослідженнях чи виявленні отруйних речовин [5].

Тест-методи використовують хімічні реакції з відомими зовнішніми проявами, такими як зміна кольору розчину або утворення осаду. Експрес-тести [6] здійснюються шляхом нанесення досліджуваної рідини на індикаторні засоби та оцінки зміни забарвлення засобу.

Тест-методи підходять для оцінки загальних показників безпеки, таких як твердість води чи вміст важких металів. Вони зручні для аналізу рідких харчових продуктів, таких як соки, вино чи спиртні напої, дозволяючи контролювати їхню безпеку та якість.

Інструментальні фізико-хімічні методи аналізу (ФХМА) [7] застосовуються в аналітичній хімії через їх високу чутливість, що робить їх незамінними для виявлення токсичних речовин у харчових продуктах.

Найголовнішою перевагою цих методів є можливість проводити як якісний, так і кількісний аналізи.

Під час аналізу навколишнього середовища та контролю харчових виробництв потрібно перевіряти багато різних зразків, таких як повітря, вода, сільгосппродукція та харчові продукти. Для швидкого та автоматизованого аналізу розвиваються методи, які дозволяють отримувати результати миттєво. Інструментальні методи аналізу, зокрема оптичні, грають ключову роль у цьому процесі, оскільки вони забезпечують швидке визначення різних параметрів. Рефрактометричний, спектрофотометричний і люмінесцентний методи - основні з них.

Рефрактометрія [8] ґрунтується на дослідженні явища заломлення світла при його проходженні через межу поділу прозорих середовищ. Основні переваги цього методу полягають у швидкості вимірювання, мінімальній кількості використаної речовини (0,01...0,1 г) та високій точності (0,1 %). Рефрактометрія, у поєднанні з вимірюванням інших фізичних параметрів та хімічним аналізом компонентів, дозволяє аналізувати складні суміші, включаючи харчові продукти.

Фотоколориметричні методи [9] використовують поглинання електромагнітного випромінювання речовинами, що дозволяє визначити концентрацію речовин у харчових продуктах. Вони включають спектрофотометричний та фотоколориметричний методи, які ґрунтуються на прямо пропорційній залежності між світлопоглинанням і концентрацією речовин.

Люмінесцентний аналіз [10] використовує світіння речовини при переході її електронів зі збудженого стану в нормальний. Цей метод застосовується для виявлення та визначення речовин у харчових продуктах. Для якісного аналізу спостерігаються світлові хвилі різних кольорів, а для кількісного - вимірюють інтенсивність світіння за допомогою спеціальних приладів.

Потенціометричний [11] метод аналізу ґрунтується на електродних реакціях у розчині під впливом електричного струму. Ці методи використовують різні джерела електричної енергії та дозволяють визначати концентрацію речовин у досліджуваному розчині.

Хроматографія [12] - метод розділення речовин за їх розподілом між нерухомою та рухомою фазами. Цей метод використовується для якісного і кількісного аналізу складних сумішей, але вимагає значних затрат часу та ресурсів при дослідженні харчових продуктів.

Отже, різноманітні методи перевірки якості, включаючи хімічні та фізико-хімічні дозволяють забезпечити комплексний аналіз продуктів та виявити можливі забруднення або порушення якості.

Використання хімічних тест-систем дозволяє швидко та ефективно виявляти різноманітні хімічні сполуки та забруднення у харчових продуктах.

Різнманітні фізико-хімічні методи аналізу, такі як рефрактометрія, фотокolorиметрія, люмінесцентний аналіз тощо, надають можливість отримувати об'єктивні дані про характеристики продуктів.

Ретельний аналіз харчових продуктів здійснюється шляхом застосування різноманітних методів, які сприяють виявленню потенційних загроз для здоров'я споживачів та дозволяють забезпечити безпеку та якість продуктів на високому рівні.

ЛІТЕРАТУРА

1. Хацевич О.М., Складанюк М.Б. Хімія та аналіз харчових продуктів: Лабораторний практикум. – Навчально-методичний посібник. – Івано-Франківськ: Вид. Супрун В.П., 2019. – 105 с.
2. Експрес-методи дослідження безпечності та якості харчових продуктів [Електронний ресурс] : навч. посібник / В. В. Євлаш, С.О. Самойленко, Н.О. Отрошко, І.А. Буряк. – Х. : ХДУХТ, 2016. – 1 електрон. опт. диск (CD-ROM); 12 см. - Назва з тит. екрана.
3. Актуальні проблеми контролю якості кулінарної продукції / О.І. Черевко та ін. – Харків : ХДУХТ, 2011. – 224 с.
4. Методи контролю продукції тваринництва та рослинних жирів / О.І. Черевко та ін. – Суми : Університетська книга, 2009. – 300 с.
5. Державна служба України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів [Електронний ресурс] : <https://dpss.gov.ua/fitosanitariya-kontrol-u-sferi-nasinnictva-ta-rozsadnictva/fitosanitarni-laboratoriyi/nayavnist-test-sistem-ta-prajmeriv-u-fitosanitarnih-laboratoriyah>
6. Лабій Ю.М. Харчова хімія. Навчальний посібник. /Ю.М. Лабій.— Івано-Франківськ: ПНУ, 2012.—104 с.
7. Методи контролю якості харчової продукції : навчальний посібник. Ч.1/ О.І. Черевкоза та ін. – Харків : ХДУХТ, 2005. – 230 с.
8. Романюк М. О., Крочук А. С., Пашук І. П. Оптика. — Л. : ЛНУ ім. Івана Франка, 2012. — 564 с.

9. Фармацевтична енциклопедія [Електронний ресурс] : <https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/432/fotokolorimetriya>
10. Мала гірнича енциклопедія : у 3 т. / за ред. В. С. Білецького. — Д. : Донбас, 2007. — Т. 2 : Л — Р. — 670 с. — ISBN 57740-0828-2.
11. Супрунович В.І., Плаксієнко І.Л., Федорова Н.Г., Шевченко Ю.Г. Аналітична хімія в аналізі технологічних та природних об'єктів. Навчальний посібник – Дніпропетровськ: УДХТУ, 2003. – 152 с
12. Федорченко С. В. Хроматографічні методи аналізу : навч. посіб. / Федорченко Софія Володимирівна, Курта Сергій Андрійович. – Івано-Франківськ : Прикарп. нац. ун-т ім. В. Стефаника, 2012. – 146 с.

УДК 502:664

*Дроженко К. О., група ЕКО-22, факультет цивільної інженерії та екології
Науковий керівник: Гільов В. В., к.т.н., доц., кафедри екології та ОНС*

Придніпровська державна академія будівництва та архітектури

ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ХАРЧОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

Всі життєві процеси в організмі людини протікають завдяки постійному обміну речовин між організмом і навколишнім середовищем. Із навколишнього середовища людина споживає кисень, воду і харчові продукти. Харчова промисловість відіграє значну роль у житті людини, забезпечуючи її продуктами харчування, які є необхідною умовою життя людини. Але деякі харчові продукти, особливо ті, що містять багато цукру, солі та трансжирів, можуть негативно впливати на здоров'я людей. Це може призвести до розвитку таких захворювань, як ожиріння, серцево-судинні захворювання, цукровий діабет та деякі види раку [1]. Також виробництво продуктів харчування супроводжується викидами парникових газів, забрудненням водних ресурсів та земель.

Крім того в організм людини разом з їжею можуть потрапляти як поживні речовини, так й різноманітні небезпечні хімічні речовини. Вважається, що до організму людини разом з продуктами харчування надходить до 95% пестицидів та до 94 % радіонуклідів (решта з водою та повітрям), до 70% нітратів й нітритів в організм людини потрапляють з продуктами рослинного походження [2]. Небезпечні хімічні речовини можуть потрапити у продукти харчування під час вирощування сільськогосподарської продукції, в результаті використання недосконалої технології виробництва продуктів харчування. Також шкідливі домішки можуть потрапити в продукти харчування з недоброякісної упаковки або утворюватись у результаті перебігу небажаних

біохімічних і фізико-хімічних процесів під час транспортування та зберігання харчової продукції.

Для забезпечення якості та екологічної безпеки харчових продуктів потрібно проводити їх перевірку на відповідність певним стандартам або технічним умовам з одержанням сертифікату та знаку відповідності. Саме система сертифікації може забезпечити оптимальну гарантію того, що продукція відповідає найкращим показникам.

ЛІТЕРАТУРА

1. Атаманчук П.С., Мендерецький В.В., Панчук О.П., Чорна О.Г. Інтегрований курс безпеки життєдіяльності (теоретичні основи): Навч. Посіб. – Кам'янець-Подільський: Буйницький О.А., 2009. – 200 с.
2. Екологічна стандартизація і нормування антропогенного навантаження на природне середовище / заг. ред. професора В. В.Тарасової : Навч. посібник. – К.: Центр учбової літератури, 2007 – 276 с.

УДК 331.45 : 378.2

Руденко Вячеслав, аспірант групи ЦБ-23а,

Науковий керівник: Беліков А. С., д.т.н., проф., зав. каф. ОПЦтаТБ

Пилипенко О. В., к.т.н., доц. каф. ОПЦтаТБ

Придніпровська державна академія будівництва та архітектури УДУНТ

АНАЛІЗ НОРМАТИВНИХ ДОКУМЕНТІВ З РАДІАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ, ЩО ДІЮТЬ В УКРАЇНІ

Постановка проблеми. Україна має розвинуту систему законодавства, спрямовану на регулювання питань безпеки іонізуючого випромінювання. Це необхідно для захисту населення, персоналу об'єктів і навколишнього середовища від можливих негативних наслідків радіації. Основоположним документом у цій сфері є Закон України «Про використання ядерної енергії і радіаційної безпеки» [1], який встановлює пріоритет безпеки та права громадян у сфері ядерної енергетики.

Мета роботи. Мета полягає в детальному ознайомленні та аналізі існуючих нормативних актів, законів, будівельних норм України, які регулюють радіаційну безпеку, з метою визначення їх ефективності у захисті населення і середовища.

Основна частина. Закон України "Про використання ядерної енергії і радіаційної безпеки" [1] є фундаментальним документом, який визначає правові основи використання ядерної енергії та забезпечення радіаційної безпеки в Україні. Він встановлює пріоритети безпеки людини і навколишнього середовища, визначає права та обов'язки громадян і організацій у цій сфері. Основна увага зосереджена на регулюванні діяльності, пов'язаної з використанням ядерних установок та джерел іонізуючого випромінювання, а також на встановленні правових основ міжнародних зобов'язань країни у сфері ядерної безпеки.

Закон "Про захист людини від впливу іонізуючих випромінювань" [2] розглядає механізми захисту населення від небажаних впливів радіації. Він встановлює основні дозові межі опромінення для населення та персоналу, що працює з джерелами радіації, і передбачає заходи для зменшення ризиків радіаційного впливу.

Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97) [3]

НРБУ-97 [3] визначають основні вимоги до забезпечення радіаційної безпеки під час всіх видів діяльності, які пов'язані з використанням джерел іонізуючого випромінювання. Ці норми включають в себе вимоги до організації радіаційного захисту, критерії радіаційної безпеки, норми радіаційного захисту населення та персоналу. НРБУ-97 [3] є ключовим документом для регулювання радіаційної безпеки в Україні і встановлення лімітів опромінення.

Основні санітарні правила України (ОСПУ-2005) [4]

ОСПУ-2005 [4] встановлюють санітарні вимоги до умов праці, побуту та навколишнього середовища з метою забезпечення радіаційної безпеки громадян. Вони регулюють діяльність, пов'язану з використанням джерел іонізуючого випромінювання, вимоги до захисту населення та працівників від впливу радіації, контроль за радіаційним станом навколишнього середовища.

Принципи радіаційної безпеки:

1. **Принцип виправданості:** будь-яка діяльність, яка може призвести до опромінення людей, повинна бути виправдана соціальною або економічною користю.
2. **Принцип неперевищення:** рівні опромінення від усіх джерел не повинні перевищувати встановлені дозові ліміти.
3. **Принцип оптимізації:** зусилля з радіаційного захисту мають бути оптимізовані так, щоб максимально знизити рівні опромінення, враховуючи економічні та соціальні фактори.

Механізми державного контролю

Державний контроль за дотриманням радіаційної безпеки забезпечується через систему ліцензування, регулювання та нагляду за діяльністю, пов'язаною з використанням ядерної енергії і джерел іонізуючого випромінювання. Законодавство передбачає відповідальність за порушення норм радіаційної безпеки, що включає адміністративні та кримінальні санкції.

Закон України "Про поводження з радіоактивними відходами" [5] є ключовим нормативно-правовим актом, який регулює відносини у сфері поводження з радіоактивними відходами на території України. Цей закон визначає правові, економічні та соціальні основи безпечного поводження з радіоактивними відходами, метою якого є захист здоров'я людей та навколишнього природного середовища від негативного впливу радіоактивного забруднення.

Основні принципи державної політики

Закон встановлює основні принципи державної політики у сфері поводження з радіоактивними відходами, включаючи пріоритет захисту здоров'я людей і навколишнього середовища, розмежування функцій державного контролю та управління, мінімізацію утворення радіоактивних відходів, недопущення неконтрольованого накопичення радіоактивних відходів, забезпечення державного нагляду за поводженням з радіоактивними відходами, та активізацію науково-дослідницької діяльності у цій галузі.

Поводження з радіоактивними відходами

Закон детально регламентує процеси поводження з радіоактивними відходами, від їх утворення до захоронення. Особлива увага приділяється безпеці на всіх етапах цього процесу, включаючи зберігання, переробку, транспортування та захоронення радіоактивних відходів. Закон визначає вимоги до ліцензування діяльності, пов'язаної з радіоактивними відходами, та встановлює відповідальність за порушення норм радіаційної безпеки.

Відповідальність та контроль

Закон передбачає чітку систему контролю за дотриманням норм радіаційної безпеки при поводженні з радіоактивними відходами, а також встановлює відповідальність за порушення вимог законодавства у цій сфері. Відповідальність може включати адміністративні, цивільні та кримінальні санкції.

Міжнародне співробітництво

Закон підкреслює важливість міжнародного співробітництва у сфері поводження з радіоактивними відходами, з метою обміну досвідом, знаннями та найкращими практиками для забезпечення високого рівня безпеки та ефективності у цій важливій галузі.

У підсумку, Закон України "Про поводження з радіоактивними відходами" [5] є фундаментальною основою для створення безпечних умов поводження з радіоактивними відходами в країні, забезпечуючи захист здоров'я людей та навколишнього природного середовища.

Висновки. Існуюча нормативно-правова база України забезпечує високий рівень радіаційної безпеки за рахунок чіткого регулювання використання ядерної енергії та джерел іонізуючого випромінювання в різних сферах. Система законодавства включає заходи по забезпеченню безпеки як для населення загалом, так і для спеціалізованого персоналу. Взаємодія між державними органами, приватними структурами та суспільством в рамках встановлених норм і правил сприяє підтримці високого рівня радіаційного захисту.

ЛІТЕРАТУРА

1. Закон України «Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку» від 08.02.1995 р. № 39/95-ВР.
2. Закон України «Про захист людини від впливу іонізуючих випромінювань» від 14.01.1998 р. № 15/98-ВР.
3. Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97). – Київ: Відділ поліграфії Українського центру Держсанепіднагляду МОЗ України, 1998.
4. Наказ МОЗ України від 02. 02. 2005 р. № 54, зареєстрований в Мінюсті України 20. 05. 2005р. «Основні санітарні правила забезпечення радіаційної безпеки України ОСПУ-2005».
5. Закон України «Про поводження з радіоактивними відходами» від 30.06.1995 р. № 255/95-ВР.

УДК 539.3:519.72

Григорович М. С., група КН-22-2, факультет ІТ та МІ

Науковий керівник: Дікарев К. Б., к.т.н., доцент., каф. ТСП

Придніпровська державна академія будівництва і архітектури

ОПТИМАЛЬНЕ ПРОЕКТУВАННЯ ЦИЛІНДРИЧНОЇ ГВИНТОВИЙ ПРУЖИНИ, ЩО ПРАЦЮЄ НА КРУЧЕННЯ ПРИ НЕЧІТКІЙ ІНФОРМАЦІЇ

У сфері будівництва Україна стикається з проблемою недостатньої уваги до оптимізації використання циліндричних пружин у будівельних конструкціях. Враховуючи їх важливу роль у підвищенні безпеки, якості та економічності будівельних об'єктів, ця проблема стає критичною. За обмежених ресурсів для досліджень та складності впровадження сучасних методик оптимізації, фахівці часто ігнорують цю сферу. Оптимальне проектування цих пружин може допомогти зменшити витрати на матеріали та виробництво, збільшити їх ефективність та тривалість служби, що робить їх економічно вигідними для використання в будівельних проектах.

Мета роботи полягає у розробці наукових основ оптимального проектування гвинтовий пружини, що працює на кручення при нечіткій інформації щодо вихідних даних, а також проведення аналізу отриманих розв'язків і порівняння з чисельним рішенням детермінованою задачі методом випадкового пошуку і аналітичним рішенням детермінованої задачі.

У процесі проектування пружини на кручення, діє пара сил, яка закручує її в поперечних перетинах. Оптимальне проектування таких пружин вимагає урахування нечіткої інформації, яка може бути присутня через неповноту даних про навантаження, розбіжності в вимогах до пружини або невизначеність умов експлуатації.

Для формалізації такої нечіткої інформації використовуються нечіткі числа, що описуються функцією приналежності.

Нечіткість може виникати з кількох причин. **Непередбачуваність навантажень** - в будівельних конструкціях навантаження можуть сильно варіювати через вплив зовнішніх факторів, як-от вітер, сніг, або сейсмічні впливи, що ускладнює точне визначення крутного моменту, який має бути прийнятий за основу при проектуванні пружин. **Варіації в конструкційних матеріалах** - різноманітність будівельних матеріалів та їх властивостей також може вносити нечіткість у розрахунки. Наприклад, старіння матеріалу або його взаємодія з навколишнім середовищем може змінити його властивості, що впливає на крутий момент. **Зміни умов експлуатації** - будівельні конструкції можуть використовуватись у широкому спектрі умов, що можуть відрізнятися від тих, що були передбачені під час проектування. Зміни температури,

вологості або навіть перепланування можуть вплинути на крутний момент, який діє на пружини.

Для адаптації до цих викликів використовуються розширені методи проектування, зокрема нечітке моделювання та нечітка оптимізація, які дозволяють враховувати нечіткі вхідні дані та вибудовувати більш гнучкі та надійні конструктивні рішення. Для визначення оптимального проектування гвинтовий пружини, що працює на кручення при нечіткій інформації, було прийнято два варіанти:

1. Вихідний параметр M задається нечітким чином: значення крутного моменту «приблизно дорівнює M_0 », де величину M опишемо нечітким трикутним числом (α, M_0, β) (рис. 1).

2. Значення крутного моменту знаходиться «приблизно» в діапазоні (a, b) , де величину M опишемо нечітким трапецієвидним числом $(\alpha, m_1, m_2, \beta)$ (рис. 2).

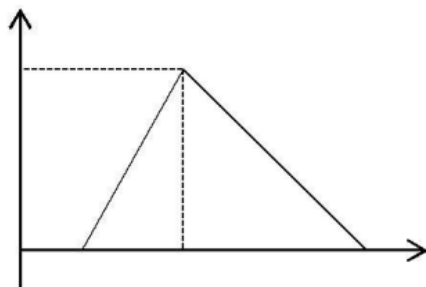


Рис. 1 Нечітке трикутне число

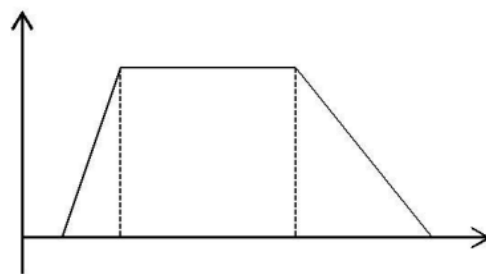


Рис. 2 Нечітке трапецієвидне число

Результати розрахунків оптимальних значень d , D , W представлені в табл. 1.

Таблиця 1

Порівняння значень розв’язку при нечітких даних

Варіант	1	2	Чисельне рішення детермінованою задачі методом випадкового пошуку	Аналітичне рішення детермінованої задачі
Розв’язок при нечітких даних				
d (м)	0,0029	0,0029	0,0028	0,0028
D (м)	0,0328	0,0277	0,03	0,0294
W (Н)	0,4815	0,5270	0,4267	0,4254
$\Delta\%$	13	24	3	0,4254

Для порівняння в таблиці наведено результати обчислень за запропованою методикою і аналітично, використовуючи умови Куна-Таккера для детермінованої задачі нелінійної оптимізації. Відзначається збіг результатів чисельного і аналітичного рішення задачі. Наявність обраного виду невизначеності і ступеня розмитості веде до збільшення ваги пружини на 13 % (1 варіант) і на 24 % (2 варіант).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бараненко В. А., Иванец М. В., Чаплыгина С. Н. Оптимальное проектирование цилиндрических пружин в условиях нечёткой информации / В.А. Бараненко , М. В. Иванец, С. Н. Чаплыгина // Збірник наукових праць фізико-математичні науки №3, Запоріжжя. – 2015. – С. 23 – 27
2. Пономарев С.Д. , Современные методы расчета витых пружин, "Вестник машиностроения", 1947, III 5.
3. Расчет пружин кручения в метрических единицах измерения [Електронний ресурс] // autodesk. – 2013. – Режим доступу до ресурсу: <https://knowledge.autodesk.com/ru/support/inventor-products/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2018/RUS/Inventor-Help/files/GUIDABAD1D28-C07E-48F3-9CEC-16CE9D5D2A52-htm.html>. 109

УДК 665.97

Кремляков Владислав, група ПЦБ-22мн, будівельний факультет

Наукові керівники: Дікарев К. Б., к.т.н. доцент кафедри ТБВ

Савін Ю. Л., к.т.н. доцент кафедри ТБМВіК

Придніпровська державна академія будівництва та архітектури

ВПЛИВ ЗМІННИХ ФАКТОРІВ НА ПАРАМЕТРИ ОПТИМІЗАЦІЇ ВОЛОКНИСТИХ ПЛИТ

На процес розмелювання тріски впливають зміни породного складу і якості тріски, яка надходить на розмелювання (фракційного складу, вологості, вмісту кори і гнилизни). Породний склад сировини (співвідношення в сировині листяних і хвойних порід деревини) протягом зміни, доби і місяців змінюється в широких межах. Лабораторні аналізи щодо визначення породного складу тріски є трудомісткими і не можуть оперативного впливати на коректування технологічних параметрів виробництва. Для стабілізації породного складу сировини доцільно на складі здійснювати її сортування за породами деревини або усереднення породного складу тріски в спеціальних бункерах[1].

Для економії деревинної сировини багато підприємств замінюють нижнє сито сортувалки тріски з отворами 9 мм на сито з отворами меншого розміру (в основному 5 мм). Враховуючи також погіршення якості сировини (залучення у виробництво дров, необкорованої тонкомірної деревини, відходів виробництва), вміст у трісці кори і гнилизни зростає. Залежно від часу надходження сировини на підприємство, тривалості її зберігання на складі змінюється також вологість тріски, яка надходить у виробництво. При гідро митті тріски не тільки відокремлюються мінеральні домішки, але і вирівнюється вологість тріски, що сприятливо впливає на процес її розмелювання. Зміна з часом породного складу сировини і якості підготовленої тріски впливає не тільки на процес розмелювання тріски, але і на наступні стадії технологічного процесу і якість готової продукції.

Зменшення втрат деревини в процесі пропарювання тріски в пропарювальній камері дефібратора з наступним вилученням легкогідролізованих речовин деревини в стоки досягають не тільки покращенням якості тріски, але і регулюванням режимних параметрів пропарювання: зменшенням температури пропарювання тріски, зменшенням тиску насиченої пари і тривалості пропарювання. Встановлено, що втрати деревини листяних порід на 1-2% більші, ніж деревини хвойних; при збільшенні температури пропарювання на 10 °С втрати маси збільшуються на 1-2%, при збільшенні тривалості пропарювання тріски на 1 хв втрати маси збільшуються на 0,4-0,7%. З погіршенням якості тріски вихід маси погіршується. Так, для хвойних порід деревини збільшення вмісту кори і

гнилизни в трісці від 0 до 20% зменшує вихід маси в середньому на 2,8% (температура пропарювання тріски 185 °С, тривалість – 1 хв).

Для листяних порід деревини і модрина збільшення вмісту кори в трісці на 20% зменшує вихід маси в середньому на 4,8%, збільшення вмісту гнилизни в трісці на 20% зменшує вихід маси в середньому на 1,1%. При збільшенні в трісці кількості дрібної фракції та відсіву при сортуванні від 0 до 20% вихід маси зменшується на 1,6%.

При сухому способу виробництва ВП після пропарювання та розмелювання тріски одержувана маса надходить у сухий циклон, тому спостерігаються тільки незначні втрати, пов'язані з виділенням летких речовин, якими при розрахунку матеріального балансу потоку можна знехтувати. Іншим критерієм оптимізації в процесі первинного розмелювання тріски на волокна є питома витрата електроенергії в розрахунку на одержання 1 т волокнистої маси. Необхідно прагнути до мінімального значення цього показника. Питома витрата електроенергії в основному залежить від породного складу і вологості тріски, режимів її пропарювання.

Для листяних порід деревини з підвищенням температури пропарювання витрата електроенергії на розмелювання зменшується. Витрата електроенергії на розмелювання тріски листяних порід в 1,5-2 рази менша, ніж для хвойних порід. У процесі зношення розмелювальної гарнітури не тільки підвищується витрата електроенергії, але і зменшується продуктивність дефібраторів, погіршується якість одержуваної маси.

Питома витрата тепла в процесі одержання з тріски волокнистої маси зменшується при збільшенні температури тріски, яка надходить на розмелювання, і зменшенні температури пропарювання (тиску в камері). Критерії оптимізації виходу маси при пропарюванні тріски, питомих витрат тепла і електроенергії при пропарюванні і розмелюванні тріски тісно взаємозв'язані між собою. Зі збільшенням температури пропарювання тріски, а отже, і витрати тепла, зменшується витрата електроенергії і зменшується вихід деревини. І навпаки, економія витрати тепла з нижчою температурою пропарювання призводить до підвищеної витрати електроенергії і збільшення виходу деревини.

Найважливішим критерієм процесу розмелювання, який визначає якість готової продукції, є якість волокнистої маси, яка визначається в основному показником ступеня помелу маси. На ступінь помелу маси впливають не тільки породний склад і якість тріски, режимні параметри пропарювання (тиск пари в камері, тривалість пропарювання або рівень тріски в камері), але і параметри безпосередньо процесу розмелювання: частота обертання внутрішнього шнека, просвіт між дисками, ступінь зношення поверхні розмелювальних дисків, питомий тиск між дисками або манометричний тиск гідро притиску дисків. На ступінь помелу маси основний вплив має порода деревини. Чим більший вміст берези, тим вищий ступінь помелу маси. Потім за ступенем впливу йде одночасне підвищення тем пера тури і тривалості пропарювання тріски,

одночасне збільшення вмісту берези і тривалості пропарювання, одночасне зменшення довжини і товщини тріски. На фракційний склад маси основний вплив мають також породний склад деревини.

Чим вищий вміст берези, тим вищий показник розмелювання маси, тобто тим більший вміст дрібних фракцій маси.

Зменшення просвіту між дисками призводить до зменшення продуктивності дефібратора і погіршення фракційного складу волокнистої маси, що негативно впливає на подальший технологічний процес і якість готової продукції[2].

ЛІТЕРАТУРА

1. Бехта П.А. Технологія деревинних композиційних матеріалів / Підручник.-К.: Основа, 2003.-336с.
2. Бехта П.А. Технологія деревинних плит і пластиків/ Підручник.-К.: Основа, 2004.-780с.

УДК 631.9:637.07

Дроженко Ксенія, студентка гр. ЕКО-22, факультет ЦітаЕ

Науковий керівник: Аміруллоєва Наталя, к.хім.н., доц. каф. ФіПД

Придніпровська державна академія будівництва та архітектури

МЕТОДИ ХІМІЧНОГО АНАЛІЗУ РЕЧОВИН РОСЛИННОГО ТА ТВАРИННОГО ПОХОДЖЕННЯ

Рослинні та тваринні речовини використовуються у багатьох галузях, таких як фармація, харчова промисловість, косметика, текстильна промисловість та багато інших. Для забезпечення якості, безпеки та ефективності продуктів, що містять ці речовини, важливо проводити аналіз їх походження та визначення їх складу. [1]

У контексті екології, рослинні та тваринні речовини відіграють важливу роль у функціонуванні екосистем та взаємодії живих організмів з їх середовищем.

Рослинні речовини, такі як вуглеводи, білки та жири, становлять основний джерело поживних речовин для тварин у біосфері. Тварини, у свою чергу, використовують ці речовини для підтримки свого життя та енергетичних потреб.

Рослинні та тваринні речовини часто містяться у великій кількості різних видів, що сприяє біорізноманіттю. Це допомагає забезпечити стабільність та продуктивність екосистем. Деякі рослинні та тваринні речовини можуть мати токсичний вплив на інші організми в екосистемі. Наприклад, деякі рослини виробляють отруйні сполуки, щоб захистити себе від хижаків. [3]

Існує багато методів аналізу речовин рослинного та тваринного походження. Ці методи можна розділити на фізичні, біохімічні та хімічні методи аналізу. [2]

Хімічні методи аналізу включають осадження, титрування, фотометрію та електрометрію [1]. Осадження, як метод аналізу, часто використовується в наукових дослідженнях та аналітичних процесах для отримання додаткової інформації про об'єкт аналізу шляхом спостереження його реакції на змінені умови.

Принципи та методика осадження можуть варіюватися в залежності від конкретного дослідження або використаної методології. Деякі загальні аспекти, які слід враховувати при застосуванні методу осадження, включають в себе формулювання гіпотези або питання дослідження. Бо як і в будь-якому дослідженні, важливо чітко сформулювати гіпотезу або питання, яке ви намагаєтеся вирішити за допомогою осадження. Під час проведення осадження важливо систематично фіксувати спостереження та результати експерименту. Це може включати вимірювання параметрів, записи про зміни, фотографії тощо.

Останній етап включає перевірку результатів, порівняння їх з початковими гіпотезами або очікуваннями і формулювання висновків. Цей процес може включати також повторення експерименту для підтвердження результатів. [5]

Титрування - один з основних і найбільш поширених методів аналізу у хімічному аналізі, який використовується для визначення концентрації речовин у розчинах. Воно базується на принципі реакції між двома речовинами, одна з яких відома за своєю концентрацією (титрант), а інша має невідому концентрацію (титранд). Титрант додається до титранда до досягнення еквівалентної точки реакції, коли кількість доданого титранту відповідає кількості титранда за реакцією стехіометрично [6]

Фотометрія - це метод, який використовується для вимірювання світла або іншого видимого випромінювання, а також для визначення властивостей речовин на основі їх впливу на світлове випромінювання. Цей метод знаходить широке застосування у багатьох галузях науки та технології, включаючи фізику, хімію, біологію, медицину, фотографію, техніку та інші.

Основні принципи фотометрії включають вимірювання інтенсивності світла або іншого видимого випромінювання, а також використання цих вимірювань для отримання інформації про аналізовані об'єкти.

В вимірюванні світла фотометр вимірює інтенсивність світла, що проходить через або відбивається від об'єкта. Це може бути світло, що поглинається розчином в спектрофотометрії, світло, що випромінюється джерелом світла у випромінювальній фотометрії або світло, що розсіюється об'єктом у дифузній фотометрії.

У деяких випадках для вимірювання світла використовуються кольорні фільтри, які пропускають лише певні діапазони довжин хвиль. Це допомагає виміряти інтенсивність світла у певному спектральному діапазоні.

Світло, яке вимірюється фотометром, конвертується в електричний сигнал. Це може бути здійснено за допомогою фоточутливого елемента, наприклад, фотодіода або фотоприймача, який генерує електричний сигнал пропорційно інтенсивності світла. Електричний сигнал, отриманий від фотометра, піддається обробці, щоб отримати виміряні значення інтенсивності світла. [8]

Електрометрія - це галузь аналітичної хімії, яка вивчає методи вимірювання електричних властивостей речовин або їхніх хімічних реакцій з використанням електричних методів. Вона включає в себе вимірювання електричних потенціалів, провідності, електродних потенціалів та інших параметрів, які можуть бути пов'язані з хімічними процесами або складом речовин.

Електрометричні методи часто використовуються для визначення концентрації речовин у розчинах, виявлення хімічних реакцій, визначення рН розчинів та багато іншого. Наприклад, рН-метри - це один із найпоширеніших

прикладів електрометричного аналізу, де вимірюється активність іонів водню в розчині для визначення його кислотності або лужності.

Інші приклади електрометричних методів аналізу включають амперометрію, вольтаметрію, кондуктометрію та кулонометрію. Кожен з цих методів може мати різні застосування в аналізі різних типів зразків та речовин [7].

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Чеботарьов О.М., Топоров С.В., Гузенко О.М., Рахлицька О.М. Теоретичні основи аналітичної хімії. Розрахунки хімічної рівноваги : навчально-методичний посібник для студентів II курсу факультету хімії та фармації спеціальності «102 Хімія» рівня вищої освіти першого (бакалаврського). Вид. 2-е, доповнене. Одеса : Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2019. 112 с.

2. Топоров С.В., Хома Р.Є. Аналітична хімія. Фізико-хімічні методи аналізу. Ч. I. Електрохімічні методи аналізу : методичний посібник для самостійної роботи студентів хімічного факультету. Одеса : Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2016. 76 с.

3. Болотов В. В. Аналітична хімія : навч. посібник для студ. вузів. Нац. фармацевт. ун-т. Харків : Оригінал, 2004. 479 с.

4. Болотов В. В., Сич Ю. В., Свечникова О. М. та ін. Практикум з аналітичної хімії : навч. посібник для студ. вузів. Нац. фармацевт. ун-т. Харків : Золоті сторінки, 2003. 239 с.

5. Зінчук В.К., Левицька Г.Д., Дубенська Л.О. Фізико-хімічні методи аналізу: навчальний посібник. Львів : Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2008. 362 с.

6. Луцевич Д. Д., Мороз А. С., Грибальська О. В., Огурцов В. В. Аналітична хімія. Київ : Медицина, 2009. 416 с.

7. Тимошук О.С., Тимошук С.В., Врублевська Т.Я., Пацай І.О. Основи електроаналітичної хімії : навчальний посібник. Львів : Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2018. 438 с.

8. Юрченко О.І., Бугаєвський О.А., Дрозд А.В., Мельник В.В., Холін Ю.В. Аналітична хімія. Загальні положення. Якісний та кількісний аналіз: навчальний посібник. Харків : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2013. 344 с.

УДК 519.2,519.6:504.05

Петряєва Тетяна, група ТЗ2120, факультет БА та І

Грищенко Анна, група ТЗ2011, факультет БА та І

Наукові керівники: Козачина В. А., к.т.н., доц. кафедри ГВ та Ф

Машихіна П. Б., к.т.н., доц. кафедри ГВ та Ф

Український державний університет науки і технологій

ОЦІНЮВАННЯ РИЗИКУ УРАЖЕННЯ НАФТОСХОВИЩА ВІД МЕТАТЕЛЬНОЇ ДІЇ УЛАМКІВ

При екстремальних ситуаціях на промислових об'єктах виникають різні фактори ураження [1, 2]. В роботі розглядається задача оцінювання ризику ураження нафтосховища металевими уламками при вибуху дрона. Здійснюється аналіз величині швидкості руху уламку від місця вибуху до нафтосховища та визначення ефективності використання захисної перешкоди для зупинення руху уламку в напрямку нафтосховища.

Метою роботи є оцінювання ризику ураження стінки нафтосховища та ефективності використання захисної перешкоди від металевих уламків при вибуху дрона.

Для аналізу ризику ураження нафтосховища при розльоті уламків дрона використовується чисельна модель, що базується на інтегруванні рівняння руху матеріальної точки та емпіричної моделі, що дозволяє визначити швидкість уламку після проходження тіла захисної перешкоди.

Побудована чисельна модель враховує початкову швидкість уламку, розмір уламку, напрям руху уламку, висоту викиду уламку. На базі даної чисельної моделі створений комп'ютерний код для проведення обчислювального експерименту.

Слід відзначити, що математична модель та комп'ютерний код дають можливість за декілька секунд розрахувати ефективність використання захисної перешкоди та зробити аналіз ризику ураження нафтосховища від металевих уламків, що утворюються при вибуху дрона.

Використання даного коду дозволяє підібрати раціональні розміри захисної перешкоди на промисловому майданчику для захисту нафтосховища від ураження.

Розроблений комп'ютерний код представляє ефективний інструмент аналізу ризику ураження нафтосховища від металевих уламків, що створюються при вибуху дрона.

Представлені результати комплексу обчислювальних експериментів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Пшинько А.Н., Беляев Н.Н., Машихина П.Б. Моделирование загрязнения атмосферы при техногенных авариях. Дніпропетровськ: Нова ідеологія, 2011. 166 с.
2. Численное моделирование распространения загрязнения в окружающей среде [Текст] / М.З. Згуровский, В.В. Скопецкий, В.К. Хрущ, Н.Н. Беляев. – К.: Наук. думка, 1997. – 368 с.

УДК 331.453

Чумак Г. О., група ЦБ-22, факультет цивільної інженерії та екології
Науковий керівник: **Клименко Г. О.**, к.т.н., доцент кафедри ОПЦтаТБ
Придніпровська державна академія будівництва та архітектури

ДО ПИТАННЯ БЕЗПЕЧНОГО ВИКОНАННЯ РОБІТ В КОЛОДЯЗЯХ

Відомо, що водопровідно-каналізаційне господарство України є однією з найважливіших систем життєзабезпечення населених пунктів. Значна частина водопровідних та каналізаційних мереж знаходиться в аварійному стані і підлягають заміні та ремонту. Із настанням літнього періоду зростає інтенсивність ремонтних, земляних і очисних робіт, робіт в колодязях, котлованах, траншеях, закритих просторах, що в свою чергу збільшує ймовірність настання нещасних випадків під час їх виконання. [1] На рисунку 1 наведено аналіз кількості нещасних випадків, що сталися під час виконання робіт на об'єктах водопостачання та каналізації у порівнянні з загальною кількістю нещасних випадків в будівельній галузі. [2]

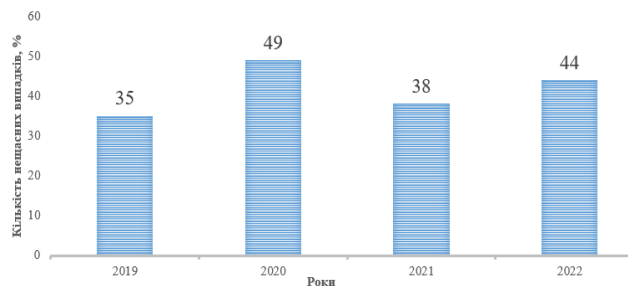


Рисунок 1 – Аналіз кількості нещасних випадків, що сталися під час виконання робіт на об'єктах водопостачання та каналізації у порівнянні з загальною кількістю нещасних випадків в будівельній галузі

З рис. 1 видно, що кількість нещасних випадків, що сталися під час виконання робіт на об'єктах водопостачання та каналізації в середньому відповідає 41 % від кількості нещасних випадків, що сталися в будівельній

галузі [2]. Аналіз травматизму при роботі на об'єктах водопостачання та каналізації показав, що значна кількість нещасних випадків пов'язана з отруєнням газами під час виконання робіт в колодязях та інших закритих просторах. [1] До небезпек під час виконання робіт в умовах замкненого простору, зокрема колодязях, відносяться: обмежений вхід або вихід до робочої зони, ризик падіння з висоти (глибина в колодязі може сягати до 10 метрів), недостатній та ускладнений повітрообмін, наявність високого рівня біологічно-шкідливих речовин та токсичних газів у повітрі колодязя, висока температура повітря, зокрема влітку, слабка погана видимість тощо. Роботи в замкненому просторі належать до робіт підвищеної небезпеки, їх проведення вимагає отримання дозволу Держпраці [2].

Перед початком робіт в каналізаційних колодязях необхідно провести аналіз загазованості на наявність шкідливих та небезпечних речовин та, при необхідності, забезпечити їх вентиляцію (перед спуском в колодязь необхідно упевнитись у відсутності шкідливих і небезпечних газів за допомогою переносного газоаналізатора). На рис. 2 наведено проведення аналізу загазованості в колодязі за допомогою газоаналізатору [3].



Рис. 2 – Проведення аналізу загазованості в колодязі за допомогою газоаналізатору



Рис. 3 – Спорядження робітника при спуску в колодязь

До засобів індивідуального захисту робітників при спуску в колодязі відноситься шланговий протигаз та спеціальний захисний одяг. При цьому в бригаді повинно бути не менше трьох працівників. Виконуючий роботу повинен надіти запобіжний пояс із страхувальною мотузкою, яку повинен весь час тримати інший працівник, що знаходиться на поверхні. Обов'язково застосовується огороження відкритих люків. Всі засоби, які використовуються в роботі, повинні бути в справному стані. [4] На рисунку 3 наведено спорядження робітника при спуску в колодязь. [3]

Таким чином, застосування існуючих засобів індивідуального та колективного захисту і розробка нових, більш вдосконалених, під час виконання робіт в колодязях може сприяти скороченню рівня виробничого травматизму.

ЛІТЕРАТУРА

1. <http://surl.li/sadtz>
2. <http://surl.li/saewl>
3. <http://surl.li/sadsn>
4. <http://surl.li/saeyv>

УДК 699.88

Шаблій Є. С., група ЦБ-22-1, ННІ механічної інженерії, транспорту та природничих наук

Науковий керівник: Лашко Є. Є., к.т.н., доц. кафедри ЦБОПГ та З

Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського

ІНЖЕНЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ СТІЙКОСТІ СПОРУД ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ

Застосування сучасних програмних засобів з метою вирішення завдань цивільного захисту є актуальною науково-практичною задачею, оскільки надає можливість визначення міцності використовуваних матеріалів, а також стійкості різноманітних будівельних об'єктів, зокрема й споруд цивільного захисту.

Повномасштабне російське вторгнення в Україну зумовило впровадження та використання мобільних невеликих укриттів, які можуть бути розташовані біля зупинок громадського транспорту й інших місць тимчасового скупчення людей, а отже постає задача визначення стійкості таких конструкцій від впливу ударної хвилі будь-якої природи.

В основі вибуху лежить фізичний процес за якого вивільняється велика кількість енергії протягом короткого періоду часу, внаслідок чого матеріал перетворюється на газ із високою температурою та тиском. Ударна хвиля, яка утворюється під час вибуху, є руйнівною, особливо, якщо тиск на фронті ударної хвилі є надмірним. Зона ураження визначається як територія, на якій вибух призвів до руйнування будівель і споруд, пожежі та травмування людей. Межа зони проходить через точку, де надлишковий тиск ударної хвилі досягає 10 кПа. Радіус між центром ураження та зоною руйнувань залежить від сили вибуху, яка визначається масою продуктів вибуху. Залежно від ступеня руйнування промислових будівель й обсягу необхідних рятувальних й аварійно-відновлювальних робіт, центр ураження поділяється на чотири зони.

У програмі Emergency Responce Guidebook 2020 із географічною прив'язкою до карти міста Кременчука було змодельовано техногенну аварію, яка не відноситься до аварії першої чи другої категорій, що сталася на межі промислової зони та безпосередньо діє ударною хвилею на розташоване у ній укриття.

Вихідними даними для розрахунку є напрямок руху повітря, пора доби, а також наявність або відсутність вибуху. Кольором виділено ймовірне поширення ударної хвилі й обмеження доступу людей з метою локалізації аварії (рис. 1). Для моделювання було вибрано монолітне залізобетонне укриття, яке призначене для захисту людей у випадку аварії. Це протиповітряне укриття розраховане на 15 осіб і характеризується високою мобільністю та простотою монтажу.

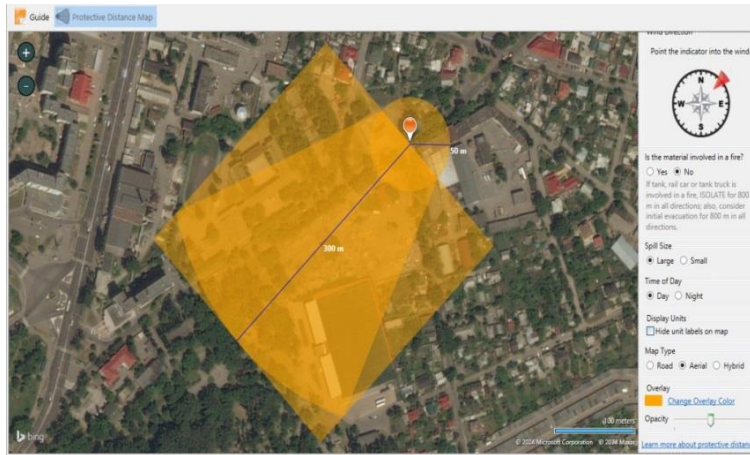


Рис.1 – Моделювання локальної аварії

Власне, моделювання ударної хвилі, яка діє на захисну споруду цивільного захисту графічно відображено у вигляді повного заливання та показано на рис. 2.

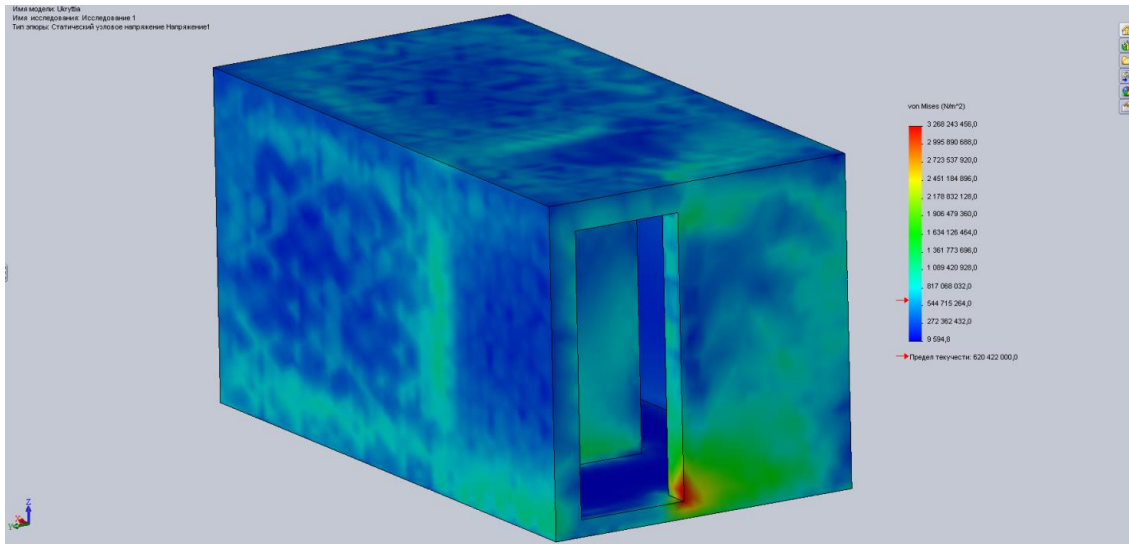


Рис. 2 – Результати моделювання напруження укриття

Так, зазначене укриття може повністю захистити цивільне населення від вибухової хвилі навіть у третій зоні катастрофічних руйнувань із надлишковим тиском 35 кПа.

За отриманими епіюрами тиску вибухової хвилі, яка діє на зазначене укриття, можна зробити висновок, що конструкція є стійкою, найбільші навантаження сприймає фундамент і несучі конструкції у вигляді стін зі сторони ударної хвилі, а також внутрішня стінка, яка відгороджує зону розміщення людей від входу. Ця внутрішня стінка є своєрідним ребром жорсткості, яке забезпечує додаткову міцність усєї конструкції.

Отже, вибране для дослідження укриття монолітне залізобетонне зі стандартними опціями повною мірою дозволяє захистити цивільне населення від дії вибухової хвилі у III зоні сильних руйнувань за надлишкового тиску 35 кПа.

Черниш М. О., аспірант кафедри девелопменту нерухомості, фінансів, обліку та маркетингу

Науковий керівник: Фісуненко П. А., д.е.н., проф., каф. ДНФОтаМ

Придніпровська державна академія будівництва та архітектури

МОНІТОРИНГ РИЗИКІВ У СИСТЕМІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ БУДІВЕЛЬНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ

Забезпечення економічної безпеки є критичним аспектом успішної діяльності будівельних організацій в умовах постійних ризиків та загроз. Моніторинг ризиків грає ключову роль у підвищенні ефективності системи економічної безпеки, дозволяючи своєчасно виявляти, аналізувати та ефективно управляти поточними та потенційними загрозами. Відповідно до Закону України «Про національну безпеку України» [4], економічна безпека становить одну з головних складових національної безпеки. Для будівельного сектору, який має значний вплив на економіку (приблизно 2,5% ВВП у 2022 році за даними Держаної служби статистики України) [2], забезпечення економічної безпеки через систематичний моніторинг ризиків є необхідною передумовою для стабільного функціонування та подальшого розвитку.

Для ефективного моніторингу необхідно ідентифікувати та класифікувати різноманітні ризики, з якими стикається будівельна організація. Ці ризики можна поділити на зовнішні (економічні, політичні, правові, конкурентні) та внутрішні (фінансові, операційні, кадрові, інформаційні). Окрім зазначених, будь-яка будівельна організація має ризики, пов'язані з безпекою та охороною праці. Будівельна галузь характеризується високим рівнем небезпеки через специфіку робіт, використання важкого обладнання та демонструє ризик травматизму. Тому моніторинг ризиків у сфері охорони праці є критичним для забезпечення безпеки працівників та запобігання нещасним випадкам. Ідентифікація та аналіз таких ризиків, як ризики падіння з висоти, пошкодження електричним струмом, травм від важкого обладнання, впливу шкідливих речовин та умов праці, дозволяє розробити відповідні заходи безпеки, навчання персоналу, забезпечити забезпечення засобів індивідуального захисту та створити безпечні умови праці на будівельних майданчиках.

Моніторинг ризиків забезпечується різноманітними методами та інструментами для збору, аналізу та інтерпретації даних. Серед них варто виділити SWOT-аналіз, аналіз чутливості, сценарний аналіз, стрес-тестування, моделювання ризиків та ін. Важливу роль у цьому процесі відіграють сучасні інформаційні системи та аналітичні платформи, які допомагають ефективно використовувати отриману інформацію для прийняття обґрунтованих рішень.

Відповідно з дослідженнями вітчизняних дослідників Т. А. Васильєва, С. В. Леонова та Я. М. Кривича [3], серед найбільш ефективних методів моніторингу ризиків варто виділити SWOT-аналіз, метод аналізу ієрархій,

імітаційне моделювання та стрес-тестування. Ризик-менеджмент передбачає систематично оцінювати та управляти ризиками, що забезпечують стабільність та успішність діяльності організацій у складних умовах.

Інтеграція результатів моніторингу ризиків у систему економічної безпеки будівельної організації дозволяє розробляти та впроваджувати превентивні заходи для мінімізації негативного впливу ризиків, а також оптимізувати розподіл ресурсів для забезпечення економічної стійкості організації.

Моніторинг ризиків є невід'ємною складовою ефективною системи забезпечення економічної безпеки будівельної організації. Він дозволяє своєчасно виявити та оцінити загрози, розробити відповідні профілактичні заходи та раціонально розподілити ресурси для мінімізації негативного впливу ризиків на діяльність організації. Як підкреслює Азарова І.Б. [1], своєчасний моніторинг ризиків, крім мінімізації витрат, дозволяє виявити закриті можливості для розвитку в умовах невизначеності.

Отже, моніторинг ризиків є критичним елементом системи забезпечення економічної безпеки будівельних організацій. Він дозволяє ідентифікувати, аналізувати та ефективно управляти чисельними зовнішніми та внутрішніми ризиками, включно з ризиками безпеки праці, які є характерними для будівельної галузі. Застосування різноманітних методів аналізу ризиків сприяє прийняттю обґрунтованих рішень щодо мінімізації негативного впливу ризиків та оптимального розподілу ресурсів організації. Інтеграція результатів моніторингу ризиків у загальну систему економічного забезпечення стабільності функціонування будівельних організацій, дозволяє безпечно виявляти закриті можливості та загрози, підвищуючи конкурентоспроможність та стійкість організації в умовах невизначеності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Азарова І.Б. Управління ризиками проєктів у галузі житлового будівництва. Управління розвитком складних систем. 2015. Вип. 23(1). URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Urss_2015_23%281%29__4
2. Державна служба статистики України : веб-сайт. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua/>
3. Економічний ризик: методи оцінки та управління [Текст] : навч. посібник / [Т. А. Васильєва, С. В. Леонов, Я. М. Кривич та ін.] ; під заг. ред. д-ра екон. наук, проф. Т. А. Васильєвої, канд. екон. наук Я. М. Кривич. Суми : ДВНЗ «УАБС НБУ», 2015. 208 с. URL: https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/123456789/50229/5/Ekonomichnyi_ryzyk%20.pdf
4. Про національну безпеку України: Закон України від 21.06.2018 р. № 2469-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2469-19#Text>
5. Токмакова І., Девезенко С. Економічна безпека суб'єктів господарювання в умовах війни. Via Economica. 2023. № 3. С. 88-93. URL: <https://journals.rshu.rivne.ua/index.php/viaeconomica/article/view/61>

УДК 331.453

Василенко В. Ю., група ЦБз-23мп, Відділення заочної та дуальної освіти
Добролежя С. П., група ЦБ-23, факультет цивільної інженерії та екології

Науковий керівник: **Клименко Г. О.**, к.т.н., доцент кафедри ОПЦтаТБ

Придніпровська державна академія будівництва та архітектури

ДО ПИТАННЯ БЕЗПЕЧНОГО ВИКОНАННЯ РОБІТ ПРИ БУДІВНИЦТВІ АВТОДОРИГ

Відомо, що з початком теплого періоду року на дорогах України, активно розпочинається проведення ремонтних робіт. Однак, небезпеку для життя і здоров'я, як самих робітників, так і оточуючих, становлять небезпечні технологічні процеси та обладнання, яких у дорожньому будівництві застосовується чимало [1].

Найголовнішим спеціалізованим нормативно-правовим актом з охорони праці, який регулює питання безпеки під час будівництва, реконструкції та ремонту дорожнього полотна, є Правила охорони праці під час будівництва, ремонту та утримання автомобільних доріг, затверджені наказом Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду від 28.12.2009 р. № 216 (НПАОП 63.21-1.01-09) [1].

На рис. 1 і 2 наведено розподілення доріг державного та місцевого значення, а також матеріали, з яких їх побудовано, відповідно [2].

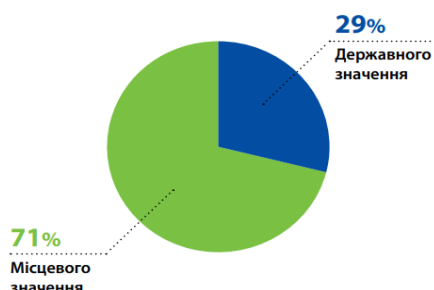


Рисунок 1 - Розподілення доріг державного та місцевого значення

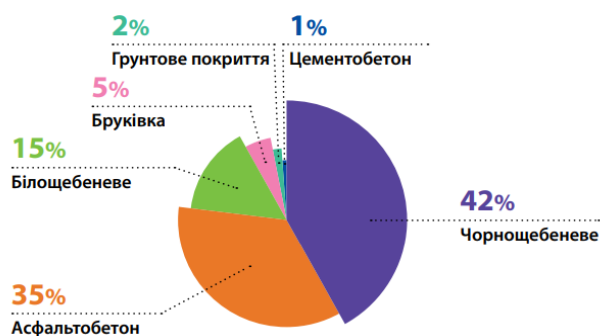


Рисунок 2 - Розподілення доріг за матеріалами, з яких їх побудовано

Основні етапи при будівництві дороги: розчищення траси; зведення земляного полотна; будівництво підстав; будівництво покриттів, тощо [3].

Кожний з цих будівельних процесів супроводжується наявністю великої кількості небезпечних і шкідливих виробничих факторів, що можуть негативно вплинути на організм робітника.

Аналіз виробничого травматизму показав, що під час будівництва та ремонту доріг нещасні випадки пов'язані з виробництвом найчастіше можуть трапитись із-за наступних причин: ураження електричним струмом; дія предметів та деталей, що рухаються, розлітаються, обертаються; дія шкідливих і токсичних речовин; дорожньо-транспортна пригода; падіння потерпілого, тощо [4].

Для організації безпечних умов праці під час укладки асфальтобітумної суміші робітникам необхідно дотримуватися наступних вимог безпеки: подавати автомобіль-самоскид на розвантаження тільки по сигналу машиніста асфальтоукладача; перед початком руху автомобіля заднім ходом водій зобов'язаний подати звуковий сигнал; під час розвантаження суміші з автомобіля в бункер працівники повинні перебувати не ближче ніж 1 м; тощо. Під час роботи асфальтоукладачів і котків не дозволяється: перебувати стороннім особам у зоні їх роботи; регулювати роботу ущільнюючих механізмів; залишати асфальтоукладачі і котки без нагляду з двигуном, що працює; тощо. У разі укладання асфальтобетонної суміші з поверхнево-активними речовинами та активаторами потрібно користуватися герметичними окулярами та універсальними респіраторами, згідно з нормативами [1].

Дотримання вимог інструкцій з безпечного виконання робіт при будівництві та ремонті автодоріг і використання засобів індивідуального захисту можуть суттєво знизити показники виробничого травматизму при виконання даного виду робіт.

ЛІТЕРАТУРА

1. <https://oppb.com.ua/news/okremi-vymogy-bezpeky-pid-chas-remontu-dorozhnogo-pokryttya>
2. <http://surl.li/slkpp>
3. https://budtehnika.pp.ua/9219-ohorona-prac-pri-budvnictv-remont-ta-utrimann-avtomoblnih-dorg-shtuchnih-sporud.html#google_vignette
4. <http://surl.li/slmgn>

УДК 556.114:556.3(075.8)

Соколенко Світлана¹, студентка групи ЕКО-22

Наукові керівники: **Скнар Юрій²**, д.х.н., професор

Аміруллоєва Наталя¹, к.х.н., доцент

¹Придніпровська державна академія будівництва та архітектури

²Український державний хіміко-технологічний університет

АНАЛІЗ ПРИРОДНИХ ВОД: ВИЗНАЧЕННЯ ТОКСИЧНИХ ОРГАНІЧНИХ КОМПОНЕНТІВ. ПРОБЛЕМИ АНАЛІЗУ ВИРОБНИЧИХ СТИЧНИХ ВОД

Вода є основою життя на Землі, оскільки її якість має великий вплив на здоров'я людини та стан навколишнього середовища. Дуже серйозною проблемою для природних вод є вміст токсичних компонентів, які є шкідливими для живих організмів. Такі речовини можуть призводити до отруєння, хронічних захворювань та порушень розвитку. Тому далі розглядаються механізми впливу природних вод на екосистему та організм людини, а також їх аналіз та способи вирішення цих проблем.

Забруднювач – це будь-який фізичний, хімічний або біологічний чинник, що потрапляє або виникає в навколишньому середовищі в надмірній кількості та викликає забруднення [1]. Вони викликають негативні наслідки для довкілля та живих організмів у ньому. Такі речовини називають токсичними.

За оцінкою ЕРА (United States Environmental Protection Agency) [2] налічується більше 5 млн. найменувань токсичних речовин, які використовуються людиною у ході господарської діяльності. Так органічними забруднювачами у стічних водах можуть бути: первинні тваринного походження (рештки, продукти життєдіяльності тварин, природні тваринні токсини), первинні продукти рослинного походження (рештки відмерлих рослин, продукти життєдіяльності, токсини, що утворюються у процесі їх життєдіяльності), продукти термічної переробки (кам'яного вугілля, торфу), нафта, нафтопродукти і їх компоненти, органічні кислоти, кетони і спирти, феноли, органічні барвники та їх компоненти, поверхнево активні речовини (синтетичні мийні засоби), пестициди.

До неорганічних забруднювачів стічних вод відносяться: сірководень, сірчисті і сірчані сполуки, неорганічні кислоти і луки, мінеральні солі лужних і лужноземельних металів (хлориди, сульфати, нітрати, нітрити і т.д.), мінеральні солі важких металів, мінеральні зависі.

Наслідки забруднення природних вод на екосистему та людину в ній є досить серйозними, адже серед них [3]: зменшення видової різноманітності річкової флори і фауни, заростання і зникнення водойм, погіршення смаку, запаху та смаку води, надмірний вміст заліза в організмі, що спричинює порушення формування кісткової тканини, накопичення свинцю, хрому, кадмію та хлору у воді, що провокує прояви онкології і нервових розладів, інфекційні

та кишкові захворювання, погіршення стану волосся та шкіри людини, порушення роботи печінки, зараження паразитами, руйнування тканин та прояви генетичних мутацій в наслідок накопичення в організмі радіоактивних ізотопів після вживання забрудненої води.

Саме тому аналіз води має велике значення. Хімічний аналіз води проводиться для виявлення та кількісної оцінки хімічних компонентів і властивостей проб води. Такий аналіз застосовується до води, яка використовується в промислових процесах до стічних вод, на річках і струмках, до опадів і в морі.

У районах, де земля багата мінералами, рівні вмісту фтору і миш'яку можуть виявитися досить високими, щоб чинити негативний вплив на здоров'я людини. В ході хімічного аналізу води показники вмісту заліза, марганцю і загальної кількості розчинених твердих речовин (РТВ) набувають особливого значення. Ці речовини можуть погіршити смак і запах води, а також можуть спонукати споживачів шукати більш привабливі (і потенційно менш безпечні) джерела води.

До аналізу природних вод в польових умовах також можуть бути додані додаткові хімічні тести, такі як перевірка лужності і твердості (наявність кальцію і магнію), виявлення хлоридів (індикатор проникнення дорожньої солі або морської води), розчиненого кисню, органічного вуглецю, агрохімікатів, промислових забруднювачів і важких металів (свинець, ртуть, мідь, хром і т.д.) [4].

Повний хімічний аналіз води є основою дослідження забруднення ґрунтів і геотермальних джерел. Є три категорії низько технологічних портативних методів повного аналізу води: тест-смужки, набори кольорових дисків, цифрові прилади для тестування води.

Також виявлення та кількісне вимірювання природних елементів та їх неорганічних сполук та органічні сполуки визначають такими методами:

1. Елементний аналіз;
2. Газову хроматографію;
3. А також мас-спектрометрію;
4. Мокра хімія;
5. Колориметричні методи;
6. Порівняльні методи;
7. Електрохімічні методи;
8. Спектрофотометрія;
9. Хроматографія ;
10. Іонна хроматографія;

Залежно від компонентів застосовуються різні методи визначення кількостей або співвідношень компонентів. У той час як одні методи можуть бути виконані зі стандартним лабораторним обладнанням, інші вимагають сучасних пристроїв.

У наш час багато галузей використовують різноманітні речовини, у тому числі і токсичні хімічні сполуки, метали, органічні забруднювачі та інші речовини, які негативно впливають на якість стічних вод, водних ресурсів та екосистему [5]. До таких галузей відносяться: промислові підприємства різних галузей, агропромислові підприємства, електростанції, комунально-побутові відходи, викиди стічних вод від міських стічних систем, будівельні роботи, забруднення від автомобільного транспорту, витікання мастильних речовин, палива та інших забруднювачів з автотранспорту, нафтові розливи та аварії.

Виробничі стічні води можуть мати серйозний негативний вплив на довкілля та природні екосистеми через вміст різноманітних хімічних сполук та токсичних речовин [6]. Вони можуть забруднювати річки, озера, ставки та підземні води, порушуючи їхні екологічні баланси та загрожуючи живим організмам. виробничі стічні води можуть мати серйозний вплив на екосистеми, здоров'я людини та економіку, тому важливо вживати заходів для зменшення їхнього викиду та ефективного очищення перед викидом у природне середовище.

Засоби та стратегії вирішення проблем аналізу вод можуть включати різноманітні технології та підходи, спрямовані на поліпшення процесу виявлення та моніторингу якості води [7]. Серед них є такі, як розробка та вдосконалення нових аналітичних методів, постійне вдосконалення уже наявних аналітичних методів, що дозволяє підвищити точність та чутливість вимірювань. Розвиток нових згаданих вище технологій, таких як мас-спектрометрія, хроматографія тощо, дозволяє більш ефективно виявляти та вимірювати різноманітні забруднювачі у водних середовищах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. «Водна токсикологія: основні положення та їхнє практичне застосування» монографія Дудник С. В., Євтушенко М. Ю.
2. Агенція з охорони довкілля США, EPA (United States Environmental Protection Agency)
3. ns-plus Забруднення річок України: причини та наслідки
4. Alt.ua Хімічний аналіз води
5. ns-plus.com.ua Забруднення річок України: причини та наслідки
6. Ecolog-ua.com Вода в промисловості: до яких наслідків призведе надмірне забруднення стічних вод
7. «Розробка галузевих стратегій та програм водопостачання, водовідведення та санітарії в об'єднаних територіальних громадах» методичний посібник

УДК 331.45

Майборода Д. С., група ЦБз-20, ВЗтаДО

Науковий керівник: Рибалка К. А., к.т.н., доцент кафедри ОПЦтаТБ

Придніпровська державна академія будівництва та архітектури УДУНТ

БЕЗПЕКА ПРАЦІ ПРИ РЕКОНСТРУКЦІЇ ЖИТЛОВИХ БУДІВЕЛЬ ШЛЯХОМ УЛАШТУВАННЯ ОТВОРІВ В СТІНАХ ПРИМІЩЕНЬ

Станом на 2023 рік, в результаті повномасштабного вторгнення Російської Федерації, в Україні було зруйновано чи пошкоджено понад 153 тис. житлових об'єктів, зруйновано 630 адмінбудівель, більш як 1200 закладів охорони здоров'я, повністю знищено понад 900 навчальних закладів та ще майже 2200 - пошкоджено. Колосальних збитків зазнали дорожня інфраструктура (спаплюжено 25 тис. кілометрів доріг та зруйновано 344 мости) і промисловість (пошкоджено чи повністю знищено 426 великих та середніх підприємств) [1].

За даними Конфедерації будівельників України на тему: «Проблеми та виклики будівельної галузі України», для відбудови лише зруйнованого війною житлового фонду буде потрібно не менше 3,9 млн кв. м скла, 5,7 млн кубометрів (11,9 млн. т) бетону, 39,3 млн кубометрів (або 14 млрд штук) цегли, 45 млн кв.м черепиці. Все це - додатково до звичних середньорічних обсягів споживання такої продукції [1].

Житлові будівлі, які пошкоджено, але є можливість їх відновити для подальшої безпечної експлуатації власниками своїх квартир, стає необхідність в їх переплануванні.

Перепланування жилих приміщень - перенесення і розбирання перегородок, перенесення і влаштування дверних прорізів, влаштування і переустаткування тамбурів, прибудова балконів на рівні перших поверхів багатопверхових будинків [3]. Перепланування дозволяє стати квартирі зручнішою для проживання, а нежитловому приміщенню - більш функціональним. Найпоширенішими варіантами перепланування квартир у типових будинках є створення нової кімнати, додаткових дверних або віконних отворів, збільшення розмірів ванної кімнати, туалету за рахунок коридору або створення суміщеного санвузлу, поєднання кухні з вітальною, що дозволяє зробити кухню-їдальню, перетворення квартири в торгове приміщення. Втілення таких варіантів перепланування призводить до необхідності облаштування різних отворів у стінах будівлі. Існує безліч інших варіантів перепланування, при яких зачіпаються несучі стіни, але який би з вищезазначених варіантів не було обрано, слід враховувати, що капітальна стіна – це завжди ключовий елемент конструкції будинку, що забезпечує його міцність та стійкість, отже, і безпеку всіх мешканців.

Технологічна послідовність та якість виконуваних операцій з улаштування отворів у несучих стінах житлових будівель значною мірою впливають на здатність несучих стін виконувати свою функцію.

Для улаштування отворів у несучих стінах будівлі використовуються різні електроінструменти та спеціальне обладнання. До найбільш поширених варіантів для влаштування отворів у несучих стінах відносяться:

- канатне різання. Спеціальна установка, в основі якої знаходяться канатні ріжучі елементи зі штучними алмазами на втулках;
- алмазне свердління. Для роботи використовують міцні свердла з алмазним напиленням конусоподібної форми або з квадратним перерізом;
- алмазне різання пилою. З використанням дискової насадки з алмазним напиленням для мокрого різання;
- свердління перфораторами;
- ударні руйнування перфораторами.

Для безпечного виконання таких видів робіт виконано аналіз основних факторів, що визначають рівень небезпеки при переплануванні квартир, а саме при виконанні отворів у несучих стінах будівлі:

- вид робіт, що виконуються в приміщеннях, які перепланують;
- небезпеки, що характеризуються наявністю у приміщеннях електричних, вентиляційних та опалювальних мереж;
- стисненість зони виконання робіт, що характеризується площею приміщення, його висотою та наявністю в приміщенні меблевих предметів;
- рівень безпеки праці на робочому місці при виконанні робіт із перепланування приміщень;
- ступінь тяжкості виконуваних робіт з перепланування, що визначається енергетичними витратами працюючих при виконанні технологічного процесу.

Зазначені фактори характеризуються як кількісними а й якісними характеристиками. Для з'ясування та уточнення наявності тих чи інших факторів, а також визначення критеріїв їхньої оцінки було проведено дослідження із залученням спеціалістів, у відповідності з яким найвищі показники має коефіцієнт рівня небезпеки (Крн) при застосування перфоратору як для свердління, так і для ударних руйнувань; найнижче значення комплексного середньоступеневого показника тяжкості праці (Ккертп) характерне при використанні перфоратору з ударним механізмом; найнижчі значення критеріїв, що визначають рівень небезпеки під час виконання робіт з улаштування отворів у несучих стінах будівлі за допомогою канатної машини, однак для їх нормальної експлуатації потрібна велика площа, що в умовах обмежених площ квартир є суттєвим фактором (тобто фактор стиснення для даного обладнання має найвищі показники).

ЛІТЕРАТУРА

1. Проблеми та виклики будівельної галузі України.
<https://www.ukrinform.ua/rubric-preshall/3758174-problemi-ta-vikliki-budivelnoi-galuzi-ukraini.html>

2. Оцінка безпеки праці при переплануванні житлових будівель шляхом улаштування отворів в стінах приміщень / Діденко Леонід Михайлович, Рибалка Катерина Анатоліївна // Scientific Collection «InterConf», (150): with the Proceedings of the 2nd International Scientific and Practical Conference «Modern Directions and Movements in Science» (April 16-18, 2023 - Luxembourg, Grand Duchy of Luxembourg by the SPC «InterConf»). Progress Publishers, 2023. 586 p., . P. 560-567.

3. Правила утримання жилих будинків та прибудинкових територій. Затверджено наказом Держжитлокомунгоспу України 17.05.2005 № 76.

УДК 658.382

Степченко Віолетта Вадимівна, група А-23-263

Науковий керівник: Мещерякова І. В., д.ф., доцент кафедри ОПЦтаТБ

Придніпровська державна академія будівництва та архітектури

ВІДНОВЛЕННЯ ОБ'ЄКТІВ ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ

В Україні вже понад два роки йде війна. За перший рік було зруйновано або пошкоджено понад 25 тис км автошляхів державного та місцевого значення і майже 350 мостів. Війна кардинально змінила дорожню галузь. Замість масштабних проєктів, які реалізувалися в попередні роки, роботи переважно сконцентровані на трьох ключових напрямках:

- відновлення критично пошкоджених ділянок (підірвані шляхопроводи, заблоковані через руйнування населені пункти, пошкоджена інфраструктура на деокупованих територіях),
- добудова об'єктів на стратегічних напрямках (зернові коридори, прикордонні ділянки, критичні транзитні розв'язки),
- роботи на військових об'єктах або об'єктах подвійного призначення.

З метою забезпечення належних та безпечних умов праці на робочих місцях при реконструкції мостів та мінімізації ризиків виникнення нещасних випадків з працівниками під час виробничої діяльності в умовах воєнного стану в Україні, необхідно розробити методичку підвищення безпеки праці, яка включає комплекс організаційно-технічних заходів, а саме:

- на період дії воєнного стану дозволити працівникам виконання посадових обов'язків за межами адміністративної будівлі;
- на період воєнного стану необхідно забезпечити відключення газовикористовувального обладнання, а також зовнішньої та внутрішньої реклами, вивісок, екранів, табло, моніторів, підсвічування вікон та інших ілюмінацій, що не використовуються у технологічному процесі виробництва, охорони та інших функцій у сфері безпеки;
- забезпечити безпеку працівників та відвідувачів шляхом утримання вільними евакуаційних шляхів і виходів з будівель, де знаходяться і працюють люди, а також організувати інформування щодо дій персоналу у разі створення небезпек та загроз для життя та здоров'я людей;
- розробити плани евакуації для працівників та відвідувачів до бомбосховищ у разі оголошення повітряної тривоги, артилерійських обстрілів і бомбардування, а також дії персоналу перед початком та під час проведення бойових дій з мінімальним рівнем загрози життю та здоров'ю працюючих та відвідувачів;
- працівникам, які виконують роботу у межах адміністративної будівлі підприємства, організувати і провести, у тому числі, в онлайн режимі, позаплановий інструктаж, навчання з питань охорони праці, з надання першої

домедичної допомоги потерпілим від нещасних випадків і правил поведінки у разі аварії та/або оголошення повітряної тривоги;

- з метою запобігання травмування працівників на робочих місцях забезпечити закріплення рухомих елементів та інших предметів, що створюють ризик виникнення нещасних випадків під час бойових дій;

- доставку кореспонденції, майна, речей, товарів тощо до місць призначення (безпосередньо постачальником та/або продавцем) потрібно здійснювати відповідно до розроблених безпечних маршрутів, з якими ознайомлені працівники.

Відновлення України буде неможливим без відновлення дорожньої мережі. Мобілізація та велика хвиля еміграції призвели до дефіциту кадрів в автодорожній галузі.

Реконструкції мостів та шляхопроводів наразі проводяться в складних умовах в безпосередній близькості від проведення активних бойових дій. Безпека працівників зайнятих на реконструкції мостів регламентується нормами та правилами [1-5], але в умовах бойових дій потребують додаткових наукових розробок та практичних впроваджень.

Необхідно вирішувати проблему підвищення рівня безпеки праці робітників мостобудівного сектора при виконанні спеціальних робіт, а також при виконанні робіт з реконструкції мостів в складних умовах (відновлення інфраструктури після воєнних дій).

Метою подальших досліджень є підвищення рівня безпеки праці робітників мостобудівного сектора при виконанні робіт з відновлення та реконструкції мостів в умовах надзвичайної ситуації (воєнного характеру).

ЛІТЕРАТУРА

1. ДБН Б.2.2-12:2019 Планування та забудова територій.
2. ДБН В.2.1-10:2018 Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення ДБН В.2.3-4:2015 Автомобільні дороги. Частина І. Проектування. Частина ІІ. Будівництво.
3. ДБН В.2.3-5:2018 Вулиці та дороги населених пунктів.
4. ДБН В.2.3-22:2009 Мости та труби. Основні вимоги проектування.
5. ДБН А.3.2-2-2009 Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві.

УДК 331.453

*Гречишнікова К. М., група ЦБз-23мп, Відділення заочної та дуальної освіти,
Кубкіна А. Є., група ЦБ – 23, факультет цивільної інженерії та екології
Науковий керівник: Клименко Г. О., к.т.н., доцент кафедри ОПЦтаТБ*

Придніпровська державна академія будівництва та архітектури

ДО ПИТАННЯ ДОДАТКОВИХ ПЕРЕРВ ПІД ЧАС РОБОЧОГО ДНЯ

Відомо, що будівельні процеси в основному пов'язані з виконанням робіт на відкритому повітрі, тобто робітники не захищені від впливу зовнішніх температур повітря та погодних умов. Також, існує досить багато видів будівельних робіт, що можуть переноситися на теплий період року, зокрема на літо. Серед таких видів робіт можна навести наступні: реконструкція інженерних мереж, ремонт доріг, роботи нульового циклу при зведенні різних видів будівель і споруд, тощо. Останні роки відмічається суттєве потепління клімату, показники температури збільшуються, та влітку можуть сягати аномальних показників спеки.

Аналіз виробничого травматизму в Україні свідчить про те, що, в середньому, в межах 15 - 20 % від всіх нещасних випадків, пов'язаних із виробництвом, виникають з психофізіологічних причин [1, 2].

До психофізіологічних причин відносять грубі помилки в роботі, пов'язані з втомленістю; недостатня увага при роботі, тощо [3].

Робота при дії високих температур у літній період є фактором ризику настання нещасного випадку – характерні для перегрівання головний біль, нудота, втома, млявість, сонливість можуть спровокувати необережність при роботі з технікою, неухважне водіння автотранспортних засобів тощо [4].

В деяких країнах існує практика впровадження перерв у спекотний час доби. В Україні трудові відносини регулюються Конституцією України, Кодексом законів про працю України, Законом України «Про відпустки», іншими законами та нормативно-правовими актами України [5].

Оптимальні та допустимі показники мікроклімату є різними для різних категорій робіт за показниками важкості, але верхньою межею температури на постійних робочих місцях (тобто там, де працівник проводить більш ніж половину свого робочого часу або не менше двох годин поспіль) є температура +28 °С.

В табл. 1 наведено організацію раціональних режимів праці та відпочинку під час виконання робіт на відкритих майданчиках [6].

З метою профілактики зневоднення організму рекомендується правильно дотримуватися питного режиму. Вживати воду слід часто і в невеликих кількостях. Виконуючи фізичну роботу за температури повітря понад +30 °С, потрібно випивати не менше 0,5 л води на годину [6].

Таблиця 1

Організація раціональних режимів праці та відпочинку під час виконання робіт на відкритих майданчиках

№	Показник температури повітря	Сумарна тривалість робіт	Тривалість регламентованих перерв
1	понад +28 °С	не повинна перевищувати 4 - 5 годин за зміну	не менше 10% робочого часу на кожні 2°С перевищення
2	+35 °С і вище	для осіб, які використовують спеціальний одяг для захисту від теплового випромінювання, не повинна перевищувати 4 - 5 годин і 1,5 - 2 години для осіб без такого спеціального одягу	тривалість періодів безпечної роботи має становити 15 - 20 хвилин із наступною тривалістю відпочинку не менше 10 хвилин в охолоджуваних приміщеннях
3	перевищує +37°С (за показниками мікроклімату є небезпечною (екстремальною))	За цієї температури не рекомендується проводити роботи на відкритому повітрі. Роботодавцям слід змінити порядок робочого дня та перенести години роботи на ранковий і вечірній час	

Таким чином, при виконанні робіт на відкритих майданчиках, слід враховувати можливість впливу високих температур повітря на організм працюючих. З метою зниження цього впливу, роботодавцям слід переглядати режими праці та відпочинку впродовж робочої зміни, що може позитивно вплинути на зменшення показників виробничого травматизму.

ЛІТЕРАТУРА

1. <https://dsp.gov.ua/stan-vyrobnychoho-travmatyzmu/>
2. <https://old-zdia.znu.edu.ua/gazeta/COP60318.pdf>
3. <https://mankrda.gov.ua/ohorona-praci/viobnichij-travmatizm-ta-zahvorjvannya-prichini-vineknennya/>
4. <http://surl.li/sjnth>
5. <https://darn.kyivcity.gov.ua/news/22356.html>
6. <http://surl.li/sjntw>

УДК 631.22

Стахник Д.А., група 21 ЦБ, факультет агротехнологій та екології
Науковий керівник: *Яцух О.В., к.с.-г.н., доцент кафедри цивільної безпеки*
Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного

ЩОДО РОЗРАХУНКУ ПРОФЕСІЙНОГО РИЗИКУ ВИРОБНИЦТВА

Серед факторів ризику, яких зазнає людина, важливе місце посідає ризик втрати здоров'я і працездатності внаслідок професійної діяльності [1]. Україна відноситься до країн з високим рівнем виробничого травматизму та професійних захворювань, ризику техногенних аварій і катастроф. Необхідно виявляти і оцінювати на всіх робочих місцях фактори небезпек та, по можливості, повністю знешкодити. Значення небезпек, які залишаються, визначаються в рамках оцінки ризиків. У зв'язку з цим постає питання розробки визначення обґрунтованих оцінок ризиків та їх критеріїв.

Для системи управління схороною праці будь-якого підприємства важливим є аналіз ризиків швидкими темпами, тому простота процедур оцінки є важливим показником [2].

Усі показники можуть мати природний і відносний (абстрактний) вид і, відповідно, вимірюватися в метричних одиницях чи у балах. В залежності від представлення сутності інтегрального показника професійного ризику застосовуються різні способи оцінювання і різні види показників.

1. Інтегральний показник професійного ризику представляється як функція імовірнісних значень аргументів.

Оскільки професійний ризик розглядається як імовірнісна величина, його оцінювання виробляється на підставі визначення імовірності реалізації кожної небезпеки в різних варіантах (P_i) і передбачуваної ваги (C_i) наслідків реалізації кожного i -го варіанта:

$$R = \sum_{i=1}^n (P_i \cdot C_i), \quad (1)$$

де R – інтегральний показник професійного ризику (імовірність його виникнення), що складає із сумарної імовірності (по кожній з n подій) двох складових показників, що теж представляють собою імовірності:

P_i – реалізації небезпеки,

C_i – передбачуваної ваги наступаючих наслідків.

2. Інтегральний показник професійного ризику представляється в категоріях якості виробу системи.

Згідно ISO 9001 (основний документ, що регламентує принципи формування всіх систем керування якістю, у тому числі СУОП), рівень безпеки розглядається як показник якості об'єкта і може бути охарактеризований безрозмірною функцією:

$$S_i = f(P_i, P_i^{\text{баз}}), \quad (2)$$

де P_i – показник властивості (абсолютний);
 $P_i^{\text{баз}}$ – базовий показник (абсолютний).

Показники якості оцінюються на основі ступеня відповідності деяким базовим показникам/параметрам. Вид функціональної залежності при цьому може бути різним. У той же час величиною, зворотною рівню безпеки, є професійний ризик R :

$$R_i = I - S_i, \quad (3)$$

Така інтерпретація дозволяє розглядати професійний ризик у категоріях системи якості. У даному випадку базові показники якості, що характеризують професійні ризики на робочих місцях, регламентуються нормативними вимогами по охороні праці. Для виробничих факторів це можуть бути їхній гранично припустимі значення на робочих місцях. Таким чином, професійні ризики виражаються в можливості появи відхилень характеристик виробів, чи системи виробничого процесу від регламентованих. По суті приймається, що, чим вище імовірність появи і серйозніше величина можливих відхилень, тим вище ризики.

3. Інтегральний показник професійного ризику представляється як математична модель, що передбачає підсумовування деяких складових показників.

Професійний ризик R розглядається як функція необмеженого числа деяких показників k_i :

$$R_i = f(k_i). \quad (4)$$

У рамках даного способу можуть застосовуватися різні емпіричні підходи. Номенклатура показників, з одного боку, враховує можливі ризикоутворюючі фактори, а з іншого боку, нічим теоретично не обґрунтована – набір показників формується, виходячи з існуючих реальних можливостей і знань конкретних авторів, а також організації робіт з охорони праці в їхніх організаціях.

Тобто, більшість методів, які використовуються для оцінки професійного ризику, є в тій, чи іншій мірі експертними.

Подальші дослідження мають бути спрямовані на пошук адекватних форм, методів й інструментів протидії виникнення та поширення ризиків у аграрній сфері, забезпечення функціонування дієвої системи управління ризиками, як складової стратегічного управління кожним аграрним підприємством.

ЛІТЕРАТУРА

1. Яцух О.В., Зоря М.В. Професійні ризики при обробі ґрунту / О.В. Яцух, М.В. Зоря // Інноваційні технології у рослинництві: проблеми та їх вирішення : матеріали III Міжнар. наук.-практ. конф., присвяч. 100-річчю від

дня заснування агрономічного факультету (2–3 червня 2022 р.). Житомир : Поліський нац. університет. 2022. – 499 с.

2. Яцух О.В. Актуальність запровадження ризик-орієнтованого підходу для потенційно-небезпечних об'єктів Запорізької області / О.В. Яцух // Забезпечення цивільної безпеки в сучасних умовах : матеріали міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. (26-30 квітня 2021 р., м. Мелітополь, Україна) / за заг. ред. О.В. Яцух. – Мелітополь: ТДАТУ, 2021. – С. 44-49.

УДК 502/504

Огороднік В. В., група ЕКО-22-мн,

Шевченко В. О., група ЕКО-22,

Науковий керівник: Саньков П. М., к.т.н., проф., зав. каф. екології та ОНС

Придніпровська державна академія будівництва та архітектури

ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВПЛИВУ ВІТРОЕНЕРГЕТИКИ НА КЛІМАТ УКРАЇНИ

З 2014 року Україна має справу зі збройним конфліктом на своїй території. Що стосується відновлюваної енергетики, то частка цього джерела енергії в енергетичному балансі України досягла 12,4% на 2020 рік. Хоча сектор відновлюваної енергетики є відносно невеликим, український уряд поставив за мету збільшити його частку до 25% на кінець 2035 року. Приблизно 66% генеруючих об'єктів відновлюваної енергетики України розташовано на півдні України, який з лютого 2022 року перебуває під окупацією російськими військами.

Згідно з нещодавнім аналізом Організації економічного співробітництва та розвитку (ОЕСР) та Міжнародного енергетичного агентства (МЕА), з 2015 року, наступного за анексією Кримського півострова, до 2020 року київський уряд збільшив підтримку викопних видів палива на 238%. Податкові витрати зменшилися на 59% у період з 2019 по 2020 рік, тоді як прямі трансферти зросли на 65% за той самий період.

Хоча експерти наразі обговорюють переваги та не доліки вітроенергетичних установок, залишається багато питань, включаючи економічну доцільність встановлення цього типу генераторів. Ця економічна доцільність базується на ряді напрямків. Одним з них є дослідження впливу вітроенергетики на клімат в Україні.

Об'єкт дослідження -вітроенергетика.

Метою роботи є аналіз стану вітроенергетики у світі та в Україні, а також подальше дослідження впливу використання такої енергії на клімат України.

Використані методи дослідження: за допомогою аналітичного огляду було вивчено основну інформацію про вітроенергетику в Україні та світі, а також деякі причини глобальної зміни клімату.

Практична значимість: основні положення дослідження можуть бути покладені в основу дослідницької програми для фахівців у різних галузях, пов'язаних з глобальним потеплінням.

«Європа прагне досягти вуглецевої нейтральності до 2050 року, а Україна – до 2060 року. Україна-єдина країна в регіоні Східного партнерства, яка взяла на себе таке зобов'язання. Однак напад Росії на Україну може затримати енергетичний перехід Європи, принаймні в короткостроковій перспективі.

Через високі ціни на енергоносії та скорочення імпорту з Росії, а також санкції, багато країн ЄС вже почали знижувати податки на паливо та субсидіювати витрати на енергоносії» [1].

Станом на початок 2019 року заявлена потужність вітрових турбін у всьому світі перевищила 600 ГВт, при цьому середній приріст загальної встановленої потужності всіх вітрових турбін у світі становить 38-40 ГВт на рік, що зумовлено стрімким розвитком вітроенергетики в США, Індії, Китаї та ЄС з 2009 року.

До 2022 року загальна встановлена потужність вітроенергетики (на кінець року) перевищила 900 ГВт, а всі вітроелектростанції світу виробили 2100 ГВт у 2022 році. Частка вітроенергетики у загальному виробництві електроенергії у 2022 році виглядає наступним чином:

ЄС 17%, Бразилія 11%, Австралія 10%, Китай 8%, США 8%, Канада 6%, Мексика 6% і Японія 1%.

В останні передвоєнні роки (до 24 лютого 2022 року) розвиток альтернативних джерел енергії набув в Україні надзвичайно важливого значення. Це дозволило збільшити встановлену потужність виробників відновлюваної енергії (ВВЕ) до 1375 МВт [2].

Негативні аспекти використання ВЕС.

Незважаючи на безпечність вітроенергетики та її повну нейтральність до навколишнього середовища, в усьому світі існують рухи з протесту проти цієї галузі. При чому, поряд з проблемами, які дійсно потребують вирішення, вказуються і абсолютно ірраціональні мотиви. У США, наприклад, орнітологи активно виступають проти використання вітряків, стверджуючи, що птахам, які летять, шкодять лопаті, що обертаються. Існують й інші, не менш дивні, а подекуди й смішні твердження. Найбільш практичними проблемами є потенціал інфразвуку, який негативно впливає на психіку людей, і мерехтіння лопатей, що також впливає на психіку.

Вітряки дійсно створюють певний шум під час роботи, але не такий сильний, як стверджують опоненти. Зрозуміло, що ці організації та групи працюють на комунальні компанії, які є конкурентами в інших сферах. Існує ринкова боротьба, де всі засоби хороші. Тим не менш, ці дії поки що не були дуже успішними, і вітроенергетика живе і процвітає.

Висновки.

1. Перспективи розвитку вітроенергетики є дуже проблематичними, враховуючи той факт, що сьогодні половина вітроелектростанцій України (17 з 34) знаходяться на окупованих територіях. Доля цих електростанцій на окупованих територіях невідома. Території станцій від №7 до №17 постійно підпадають під обстріли ракетами та "Шахедами". Таким чином, наш висновок полягає в тому, що перспективи розвитку вітроенергетики в Україні відсутні, оскільки на заході України розташовано п'ять вітрових електростанцій із загальної кількості 34.

2. Дев'ять європейських країн взяли на себе довгострокові зобов'язання значно збільшити виробництво вітрової енергії в Північному морі, щоб досягти своїх цілей щодо зміни клімату і відійти від залежності від російських поставок викопного палива.

2.1. Виявлено, що світові вчені недостатньо вивчили вплив вітроенергетичних об'єктів на зміну клімату в конкретних регіонах Землі.

2.2. Встановлено, що стратегія Zero Emissions або Net Zero має на меті досягнення нульового рівня викидів CO₂ в глобальну атмосферу до 2050 року [3].

3. Ми пропонуємо дослідницьку програму для експертів у різних галузях, пов'язаних з глобальним потеплінням. Основні напрямки цієї програми наступні:

- енергоспоживання на охолодження, а також викиди CO₂ повинні ретельно вивчатися самими експертами з різних галузей, наприклад, економічними географами та економістами, в першу чергу;

- питанням збільшення споживання енергії на охолодження повинні займатися фахівці з проектування будівель та фахівці містобудування;

- ще один напрямок науково-практичних досліджень стосується фахівців з тепло-і газопостачання та кондиціонування повітря. Ринок кондиціонування повітря розширюється. Серед найважливіших напрямків досліджень: холодоагенти нового покоління з низьким ПГП, рекуперація теплової енергії в єдину енергетичну систему, централізоване управління кондиціонування будівель, випарники, мембрани і т.д.

Перспективи подальших досліджень полягають у ґрунтовному аналізі впливу вітроенергетики на глобальні кліматичні зміни. Для досягнення цієї мети необхідно розглянути всі ключові показники, що впливають на якість та доступність цього виду енергії. Також буде досліджено вплив вітроенергетики на зміну клімату в Україні.

ЛІТЕРАТУРА

1. Україна: боротьба зі зміною клімату в умовах збройного конфлікту – що це означає для майбутньої «Європи з нульовою мережею»? [<https://ceenergynews.com/finance/ukraine-tackling-climate-change-amid-an-armed-conflict-what-does-this-mean-for-a-future-net-zero-europe/>]

2. Режим доступу: [<https://tridentenergy.ua/ru/wind-power-present-and-future/>].

3. Режим доступу: <https://techhome.kiev.ua/news/net-zero-emissions-scenario/>

УДК 622.831.31:622.834

Барабанов С.С., аспірант

Науковий керівник: **Бєліков А.С.**, д.т.н., проф., зав. каф. ОПЦтаТБ

Придніпровська державна академія будівництва та архітектури

АПРОБАЦІЯ В ЛАБОРАТОРНИХ УМОВАХ ЗБУДЖУВАЧА КОЛИВАНЬ ДЛЯ ВІБРОАКУСТИЧНОГО КОНТРОЛЮ БЕЗПЕКИ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД

Постановка проблеми. Безпечна експлуатація будівель і споруд неможлива без моніторингу стійкості їх несучих елементів, особливо в умовах динамічних впливів вибухів і пожеж. Віброакустичний метод контролю є ефективним і дозволяє провести неруйнівну оцінку стану будівельних конструкцій. Але для підвищення якості визначення стану об'єктів потрібна автоматизація збуджувача коливань для системи віброакустичного контролю.

Мета дослідження. Провести апробацію методів і алгоритмів автоматичного керування збуджувачем коливань для підвищення ефективності віброакустичного контролю будівель і споруд.

Результати дослідження. Для систем автоматизованого віброакустичного контролю розроблені моделі складних коливань. Процес розробки збуджувача коливань полягав у реалізації наступних етапів: вибір системи рівнянь, що описують коливання; визначення діапазонів зміни параметрів; вибір конкретних значень параметрів для реалізації; проведення кореляційного аналізу вихідних сигналів при заданих параметрах з метою визначення якості; визначення амплітудних діапазонів зміни вихідних величин і окремих компонентів рівнянь; складання раціональної обчислювальної схеми розв'язання рівнянь; алгоритмізацію обчислювальної схеми.



Рис. 1. Апробація розроблених моделей складних коливань в лабораторних умовах

Після цього виконувалось програмування, налагодження та оптимізація програми. Робочий орган системи – з прямим електроприводом. Збуджувач

коливань апробовано в лабораторних умовах на базі НТУ «Дніпровська політехніка» (рис. 1).

Висновки. Апробовано методи і алгоритми автоматичного керування збуджувачем для отримання коливань із заданими амплітудними та частотними характеристиками, що дозволяє удосконалити оцінку структури середовища на основі віброакустичного методу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Karve P., Miele S., Neal K., et al. Vibro-acoustic modulation and data fusion for localizing alkali–silica reaction–induced damage in concrete. *Struct Heal Monit.* 2020. Vol. 19. Pp. 1905-1923.
2. Singh A.K., Chen B., Tan V.B., et al. A theoretical and numerical study on the mechanics of vibro-acoustic modulation. *The J Acoust Soc America.* 2017. Vol. 141(4). Pp. 2821-2831.
3. Ідентифікація геомеханічних та геотехнічних структур віброакустичним методом для систем автоматизованого контролю стійкості наземних споруд та гірничих виробок/ Яланський О.А., Беліков А.С., Барабанов С.С., Слацова О.А., Іконніков М.Ю. *Вісті Донецького гірничого інституту*, № 2 (53), 2023. С. 101-109.

УДК 502:2:629.113

Огнєв В. О., група ЕКО-22-мн, факультет ЦітаЕ

Науковий керівник: Ткач Н. О. к.т.н., доцент кафедри екології та ОНС

Придніпровська державна академія будівництва та архітектури

ПРОГНОЗУВАННЯ ШУМОЗАХИСНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАХОДІВ В УМОВАХ МІСЬКОЇ ЗАБУДОВИ

Постановка проблеми. Однією з проблем екологічної безпеки в Україні є стан акустичного забруднення атмосферного повітря. Одним з небезпечних і шкідливих факторів техногенного середовища, поряд з іншими, що перелічені в підзаконних актах, є шум, здатний впливати на стан здоров'я людини й комфортність умов її існування [1]. Масштаби шумового забруднення свідчать про недосконалість методів прогнозування та оцінки рівня шумового забруднення житлових районів від автотранспорту з урахуванням нормативних вимог згідно [2]

Мета дослідження – оцінка та прогнозування екологічної ефективності шумозахисних заходів в умовах міської забудови.

При проведенні аналізу робіт [3-6] виявлено, що при проведенні досліджень щодо прогнозування шумового забруднення в першу чергу вихідними даними є або показники найбільшого навантаження джерел шуму (так звані часи-пік), або погодинні дані протягом дня. Щодо показників и величин зазначених критеріїв протягом усієї доби, тобто в нічний час дані практично відсутні.

Планування й забудова сельбищної території міст та сільських поселень повинні забезпечувати нормативні вимоги до допустимих рівнів шуму. Розглядаючи засоби шумозахисту, треба відмітити, що еквівалентний рівень звуку вулиці чи дороги міняється протягом доби, так як значно змінюється інтенсивність та швидкість руху, склад транспортного потоку. Тому важливим завданням є визначення розрахункових еквівалентних рівнів звуку вулиць чи доріг, що знаходяться на границі з забудовою. Шумові характеристики джерел шуму визначають натурними інструментальними вимірами або шляхом розрахунків відповідно до ДСТУ-Н Б В.1.1-33:2013 [7]. Значення допустимих рівнів для різних територій визначають згідно [2, 8]. Зниження рівня звуку екраном-стілкою визначали згідно [7].

Були проведені дослідження щодо рівнів звуку від автомобільних магістралей та на території обраної території протягом доби. При цьому проводилося дослідження зміни екологічної ефективності шумозахисних заходів (екранів різної висоти) з урахуванням нормативних вимог. Окремо для кожного часу доби будувалися карти шуму до та після застосування екранів, визначалися такі показники, як: коефіцієнти дискомфорту по населенню та по території житлової забудови, які враховують відсоток населення та площі території, що знаходиться у дискомфортних умовах.

З урахуванням містобудівної ситуації на житловій території, обмеженої вул. Високовольтна, просп. Гагаріна та Запорізьким шосе були визначені в якості шумозахисту для подальшого дослідження зміни показників рівня шумового забруднення протягом доби шумозахисні екрани висотою 1,5 м; 1,8 м; 2,1 м; 2,7 та 3 метри. Першочерговим завданням було визначення рівнів шуму від кожної магістралі протягом доби та акустичної ефективності шумозахисних екранів. Далі оцінювалося відхилення рівнів шуму від нормативних допустимих значень. З урахуванням даних, що були отримані в результаті проведення натурних досліджень та розрахунків рівнів шуму від автомобільних магістралей, також після аналізу перевищення допустимих рівнів шуму на вул. Високовольтна, просп. Гагаріна та Запорізькому шосе нами були побудовані карти шуму до та після застосування шумозахисних екранів. З урахуванням даних щодо допустимих рівнів шуму нами були визначені зони дискомфорту. До шумозахисту площі зон дискомфорту протягом доби найбільші близько 200 тис. м² спостерігаються з 22 до 24 та з 7 до 8 години. Після шумозахисту площі зон дискомфорту протягом доби не перевищують 100 тис м², окрім застосування екрану висотою 1,5 метри (з 22 до 23 та з 6 до 8 години площі вище 100 тис м²). Площі більше 50 тис м² спостерігаються для усіх екранів (крім екрану висотою 1,5 метри) тільки з 22 до 24 та з 6 до 8 години, в інших випадках менш ніж 50 тис м². Згідно отриманих результатів розрахунку кількості населення в зоні дискомфорту протягом доби можна зробити висновки: до шумозахисту кількість населення в зоні дискомфорту протягом доби найбільше більше 3500 чоловік спостерігається з 22 до 24 та з 7 до 8 години. Опираючись на отримані дані, щодо величин площ дискомфорту, та кількості населення, що проживає в зонах дискомфорту нами були розраховані коефіцієнти, що характеризують зміну екологічної ефективності кожного шумозахисного екрану різної висоти протягом доби. Виходячи з результатів розрахунку коефіцієнту дискомфорту по населенню протягом доби спостерігається коливання величини даного коефіцієнту.

Далі проведений аналіз отриманих величин коефіцієнтів дискомфорту по території та по населенню до та після впровадження кожного з рекомендованих екранів різної висоти для кожного часу доби, а саме проведено дослідження щодо відсотка зниження кожного з коефіцієнтів. За результатами розрахунків побудовані графіки, на яких представлена зміна величини відсотку зниження коефіцієнту дискомфорту по населенню та по території протягом доби після застосування екранів різної висоти. За допомогою отриманих залежностей зміни величини відсотку зниження коефіцієнтів дискомфорту по населенню та по території протягом доби можна у подальшому визначати коефіцієнти дискомфорту після застосування екранів з урахуванням їх висоти та часу доби.

Було поставлено завдання на підставі наведених даних по: рівням шуму протягом доби, коефіцієнтів дискомфорту, річного збитку від шумового забруднення, відсотку зниження величин коефіцієнтів дискомфорту по

території і по населенню після застосування екранів різної висоти, побудувати тренди і проаналізувати, як описують процес динаміки зміни протягом доби лінійна, логарифмічна, поліноміальна, степенева і експоненціальна залежності. З урахуванням характеристики видів апроксимації нами були проаналізовано можливість застосування кожної для обраних показників.

В результаті було визначено, що найбільш якісно отримані дані по показникам, що змінюються протягом доби в залежності від часу можна описати з достатньо високою мірою достовірності за допомогою поліноміальної апроксимації, яка використовується для опису величин, що поперемінно зростають і убувають.

Висновок. Здійснено на підґрунті системного підходу спробу комплексного вирішення питань забезпечення якості довкілля в умовах реконструкції міських територій. Проведено дослідження щодо зміни рівня шумового забруднення з урахуванням екологічної ефективності шумозахисних заходів, в залежності від часу доби та містобудівної ситуації.

ЛІТЕРАТУРА

1. Пропозиції до конструювання засобів боротьби з шумом: монографія / В. Е. Абракітов; Харк. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Х.: ХНУМГ, 2014. – 205 с.

2. Захист територій, будинків і споруд від шуму: ДБН В.1.1 – 31:2013. – [Чинний від 2013-12-27] – К.: Мінрегіон України, 2014 – 54 с. - (Державні будівельні норми).

3. До питання шумового навантаження на місто, що створюється автомобільним транспортом / Біліченко В.В., Гречанюк М.С. // Сучасні технології в машинобудуванні та транспорті - № 1 (5) – 2016. – С. 20 – 27.

4. Оцінка дії автотранспортних потоків на акустичне середовище міської території (на прикладі міста Кіровограда) / О.В. Бевз, С.О. Магопец // Техніка в сільськогосподарському виробництві, галузеве машинобудування, автоматизація - Вип. 26 – 2013 р. – С. 15 – 20.

5. Прогнозування та моделювання шумового навантаження. Сучасні підходи до створення шумових карт залізниць / Зеленюк Ю.В., Недужа Л.О. // Локомотив-інформ. Університети ефективності - № 09-10, вересень-жовтень - Залізничне видавництво «Рухомий склад», 2015 - С.12-16.

6. Картографування шумового режиму центральної частини міста Харкова : монографія / В. Е. Абракітов; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. Х.: ХНАМГ, 2010. - 266 с.

7. Настанова з розрахунку та проектування захисту від шуму сельбищних територій: ДСТУ-Н Б В.1.1-33:2013. – К.: Мінрегіон України, 2013 – 52 с. - (Національний стандарт України).

8. Планування та забудова територій: Б.2.2-12:2019. – ["Інформаційний бюлетень" 6'2019] – К.: Мінрегіон України, 2014 – 177 с. - (Державні будівельні норми).

Науково-практичне видання

БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ У ХХІ СТРОЛІТТІ

XX Всеукраїнська студентська науково-практична конференція

17 – 18 квітня 2024

Тези доповідей

Відповідальний за випуск: проф. Беліков А.С.
Відповідальний секретар: доц. Пилипенко О.В.
Комп'ютерна верстка: проф. Налисько М.М.

Матеріали збірника тез представлені в авторській редакції

Оприлюднено відповідно до рішення
Вченої ради ПДАБА (протокол № 6 від 23 січня 2024 р.)
Формат А4. Гарнітура Times New Roman